

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-308879

(43)Date of publication of application : 04.11.1994

(51)Int.Cl.

G09B 19/00

F21L 11/00

G02B 27/20

G03B 21/26

(21)Application number : 05-198620

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 10.08.1993

(72)Inventor : SANO SATOSHI
ABE FUMITAKA
SAWAKI IPPEI
NAKAZAWA FUMIHIKO
MIURA MICHIO
TODOKORO YASUYUKI
KURIMURA SUNAO

(30)Priority

Priority number : 04220117
05 35883

Priority date : 19.08.1992
25.02.1993

Priority country : JP

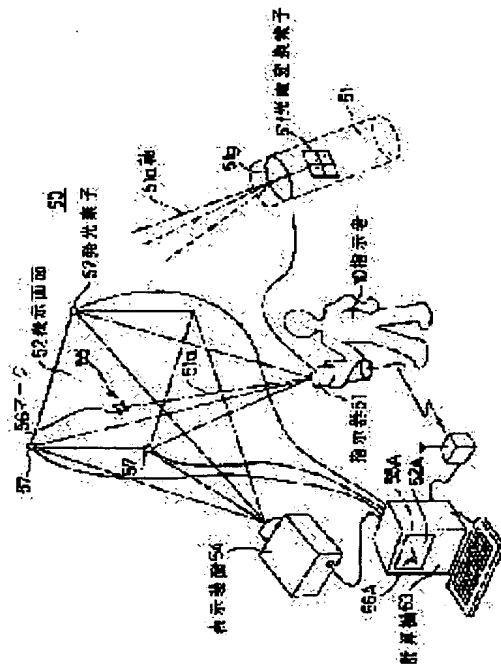
JP

(54) OPTICAL POINTING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a pointer small in size, light in weight and simple in operability and capable of pointing a desired position on a display screen by a user from an arbitrary position with respect to an optical pointing system by which the user tries to point a specific position on a screen or a large screen CRT in an electronic presentation system and an electronic conference system for plural audiences.

CONSTITUTION: A pointer 51 has a condensing optical system 51g which condenses light beams from a single or plural light emitting elements 57 located on a display screen 52 or in its vicinity to a photoelectric converter 51f. The direction of an axis 51a of the pointer 51 is calculated from the output signals of the converter 51f, and a computer 53 displayed at least a point mark 56 on a position 55 corresponds to the calculated axial direction, by a display device 54 is provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2790965

[Date of registration] 12.06.1998

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right] 12.06.2001

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-308879

(43)公開日 平成6年(1994)11月4日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 B 19/00	F	7517-2C		
F 2 1 L 11/00	S	8815-3K		
G 0 2 B 27/20		9120-2K		
G 0 3 B 21/26		7256-2K		

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 33 頁)

(21)出願番号	特願平5-198620	(71)出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(22)出願日	平成5年(1993)8月10日	(72)発明者	佐野 聡 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平4-220117	(72)発明者	安部 文隆 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
(32)優先日	平4(1992)8月19日	(72)発明者	佐脇 一平 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
(33)優先権主張国	日本(JP)	(74)代理人	弁理士 伊東 忠彦
(31)優先権主張番号	特願平5-35883		
(32)優先日	平5(1993)2月25日		
(33)優先権主張国	日本(JP)		

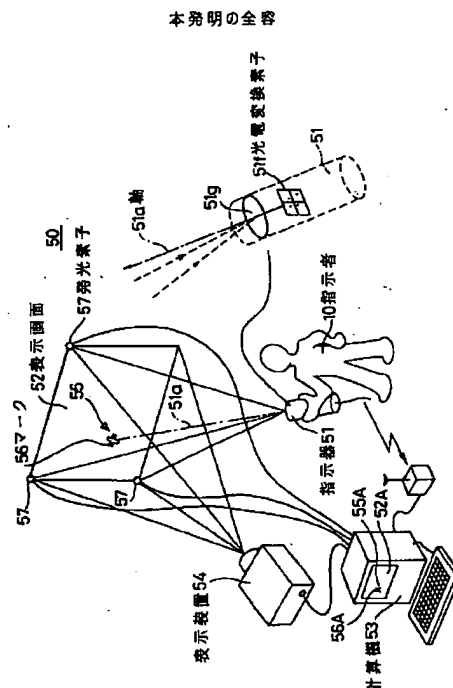
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学式ポインティングシステム

(57)【要約】

【目的】 複数の視聴者を対象とした、電子プレゼンテーション・システムや電子会議システムにおいて、スクリーンや大画面CRTあるいはその他の表示画面の特定位置を指示者が明示するための光学式ポインティングシステムに関し、表示画面上の所望の位置を、指示者が任意の位置から指示でき、しかも小型軽量で取り扱いが簡便な指示器を使用可能とすることを目的とする。

【構成】 指示器51には、表示画面52上あるいはその近傍に設けた単数又は複数の発光素子57からの光を光電変換素子51f上に集光する集光光学系51gを有し、光電変換素子51fの出力信号から、指示器51の軸51aの方向を算出し、その軸方向に対応する位置55に、前記表示装置54により少なくともポイント・マーク56を表示させる計算機53を備えている構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 指示器（51）、平面状又は立体状の表示画面（52）、計算機（53）及び表示装置（54）から構成され、指示者（10）が指示器（51）により表示画面（52）上の位置（55）を指示すると、計算機（53）で対応する位置（55）を計算して、表示装置（54）で表示画面（52）上の位置（55）にポイント・マーク（56）を表示し、これにより指示者（10）あるいは他者がその位置を確認できるシステムにおいて、

前記の指示器（51）には、表示画面（52）上あるいはその近傍に設けた単数又は複数の発光素子（57）からの光を光電変換素子（51f）上に集光する集光光学系（51g）を有し、光電変換素子（51f）の出力信号から、指示器（51）の軸（51a）の方向を算出して出力する処理手段を有し、その軸方向に対応する位置（55）に、前記表示装置（54）により少なくともポイント・マーク（56）を表示させる計算機（53）を備えていることを特徴とする光学式ポインティングシステム。

【請求項2】 表示画面（52）側に設けた複数の発光素子（57）が順次発光し、同時に2つ以上発光することのないように制御する計算機（53）を有することを特徴とする請求項1記載の光学式ポインティングシステム。

【請求項3】 指示器（120）、平面状又は立体状の表示画面（52）、計算機（53）及び表示装置（54）から構成され、指示者（10）が指示器（120）により表示画面（52）上の位置（55）を指示すると、計算機（53）で対応する位置（55）を計算して、表示装置（54）で表示画面（52）上の位置（55）にポイント・マーク（56）を表示し、これにより指示者（10）あるいは他者がその位置を確認できるシステムにおいて、

上記計算機（53）により制御されず独立に発光する光源（111）を有し、

上記指示器（120）は、上記独立の光源（111）よりの光を受光して信号を出力する光電変換素子（123、124）と、該光電変換素子の出力信号の変化を上記指示器（120）の動きに換算して上記計算機（53）に出力する処理手段（127-1、127-2、128、129、130、134）とを有する構成としたことを特徴とする光学式ポインティングシステム。

【請求項4】 請求項3の光源は、作業空間内の光量より好ましくは10倍以上の光量を放射する構成としたことを特徴とする光学式ポインティングシステム。

【請求項5】 請求項3の光源は、白熱灯（115）と、可視光を吸収し、赤外線を透過させるフィルタ（116）とよりなる構成としたことを特徴とする光学式ポインティングシステム。

【請求項6】 請求項3の光源は、垂直方向の拡がり角度（ α ）が小さく、水平方向の拡がり角度（ β ）が大きい指向性を有する構成としたことを特徴とする光学式ポインティングシステム。

【請求項7】 請求項3の光源は、表示画面を投射する光学系によって又は独立に投射する光学系によって形成された光スポット（171、181）である構成としたことを特徴とする光学式ポインティングシステム。

【請求項8】 請求項3の光源は、表示画面（52）自体である構成としたことを特徴とする光学式ポインティングシステム。

【請求項9】 請求項3の指示器の処理手段は、光電変換素子よりの出力信号のレベルを一定に保つ手段（127-1、127-2、134）を有する構成としたことを特徴とする光学式ポインティングシステム。

【請求項10】 指示位置（55）に対する処理内容を指示する単数あるいは複数のスイッチ（51c）を指示器（51）に備えたことを特徴とする請求項1又は3記載の光学式ポインティングシステム。

【請求項11】 指示器（51）のスイッチ（51c）の操作によって、又は計算機（53）側からの位置指示要求があったときのみ、表示画面（52）側の発光素子（57）を発光させるように制御する計算機（53）を備えていることを特徴とする請求項1記載の光学式ポインティングシステム。

【請求項12】 指示器（51）を移動させても、ポイント・マーク（56）が移動しないように、または指示器（51）の移動に伴ってポイント・マーク（56）も移動するように切り換えるポイント・マーク移動／固定切換え手段（51c、245）を指示器（51）に備えていることを特徴とする請求項1又は3記載の光学式ポインティングシステム。

【請求項13】 指示器（51）の外面に、指示者の指の位置が一義的に決まる窪み（51b）又は突起などからなる位置決め手段を備えたことを特徴とする請求項1又は3記載の光学式ポインティングシステム。

【請求項14】 前記の指示器（51）における集光光学系（51g）と光電変換素子（51fp）との位置関係、又は集光光学系（51g）の焦点距離を変化できる構成となっていることを特徴とする請求項1又は3記載の光学式ポインティングシステム。

【請求項15】 表示画面（52）の近傍に設けた受光素子（62）を前記の計算機（53）に接続し、該受光素子（62）に指示方向情報もしくは処理情報又は両情報を含む光を送出する発光素子（51d）を指示器（51）に備えていることを特徴とする請求項1記載の光学式ポインティングシステム。

【請求項16】 指示器（51）のタッチスイッチ（51t）を当接して図等の軌跡を描くための透明又は不透明な板を、指示器（51）とは独立して設けたことを特

徴とする請求項1記載の光学式ポインティングシステム。

【請求項17】 指示器(51)の軸(51a)を向けて指示操作する領域とポイント・マーク(56)が表示される領域とを、拡大/縮小、又は拡大/縮小かつ平行移動の関係で対応付けるように制御する計算機(53)を備えていることを特徴とする請求項1又は3記載の光学式ポインティングシステム。

【請求項18】 一つの表示画面(52)に対し複数の指示器(51a)、(51b)…を用いるシステムにおいて、各指示器(51a)、(51b)…ごとに、表示画面(52)上のポイント・マークの形状を変えたことを特徴とする請求項1又は3記載の光学式ポインティングシステム。

【請求項19】 請求項1又は3の指示器(70)は、ケーシング(68)内に装着された光が入射した位置のXY座標を検出可能な平面状の光電変換素子(73)と該光電変換素子(73)の前方に配設され周縁部が該ケーシング(58)によって支承されてなるアパーチャマスク(71)を有し、表示画面(52)又は該表示画面(52)の近傍から出射された光が該アパーチャマスク(71)に設けられた孔(72)を通過し、空間を経由して該光電変換素子(73)に入射するよう構成されることを特徴とする光学式ポインティングシステム。

【請求項20】 光電変換素子(73)の前方に配設されてなるアパーチャマスク(71)が回転自在にケーシング(58)に装着され、該アパーチャマスク(71)の回転中心から外れた位置に孔(72)を設けた請求項19の光学式ポインティングシステム。

【請求項21】 孔(72)に代えてアパーチャマスク(92)に中心線又は該中心線の延長が交差する二つのスリット(94a、94b、104a、104b)を設け、且つ、入射位置のXY座標を検出可能な平面状の光電変換素子(73)に代えて2個の直線状光電変換素子(95a、95b)を、それぞれ該スリット(94a、94b、104a、104b)と交差するようケーシング(91、101)に装着してなる請求項19の光学式ポインティングシステム。

【請求項22】 請求項1又は3の指示器は、表示画面の方向を向けている状態において、表示画面の方向とは異なる方向に配されている光源よりの光を光電変換素子に導く手段を有する構成としたことを特徴とする光学式ポインティングシステム。

【請求項23】 請求項1又は3の指示器(70)は、指示器を移動させても、ポイント・マーク(56)が移動しないように、又は指示器の移動に伴ってポイント・マークも移動するように切り換えるポイント・マーク移動/固定切換え手段(245)と、表示画面上のポイント・マーク位置に固有の処理命令を計算機に指示する単数あるいは複数の命令指示手段(2

58、259)とを有することを特徴とする光学式ポインティングシステム。

【請求項24】 請求項1又は3の指示器(70)は、指示器を移動させても、ポイント・マーク(56)が移動しないように、又は指示器の移動に伴ってポイント・マークも移動するように切り換えるポイント・マーク移動/固定切換え手段(245)と、

表示画面上のポイント・マーク位置に固有の処理命令を計算機に指示する単数あるいは複数の命令指示手段(258、259)と、

表示画面上のポイント・マーク位置に関係なく特定の処理命令を計算機に指示する単数あるいは複数の命令指示手段(254~257)を有する構成としたことを特徴とする光学式ポインティングシステム。

【請求項25】 請求項23又は24において、該ポイント・マーク移動/固定切換え手段(245)を、指示器の一の面(252)に有し、該計算機に特定処理を命令指示する複数の命令指示手段(254~259)を、指示器の上記一の面(252)とは異なる面(253)に有する構成としたことを特徴とする光学式ポインティングシステム。

【請求項26】 請求項1又は3の指示器は、外乱光の強さの変化を検知する手段(271、234)と、該外乱光の強さの変化が所定値を越えている期間は、上記処理手段が動作を行わないようにする禁止手段とを有する構成としたことを特徴とする光学式ポインティングシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の視聴者を対象とした、電子プレゼンテーション・システムや電子会議システムにおいて、スクリーンや大画面CRTあるいはその他の表示画面の特定位置を指示者が明示するための光学式ポインティングシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の電子プレゼンテーション・システムや電子会議システムにおけるポインティングシステムには、以下のようなシステムが用いられていた。

【0003】① 指示者がマウスやライトペン等の端末用ポインティングデバイス进行操作し、端末装置画面上の指示位置の結果を、他の端末装置や多数視聴者用の表示装置に転送する。

【0004】② 図48に示すように、先端に発光素子1を備えた棒状の指示器2で表示画面3の特定位置を指示し、多数視聴者に直接その指示位置を示すとともに、その先端位置を固定して設置してあるカメラ4で読み取り、計算機5にその位置情報を送出する。なお表示画面3には、計算機5からの情報が電子OHP6等で投射表示される。

【0005】③ ビーム状光束を発するレーザポインタ

等で表示画面上の特定位置を照射するものであり、その光が可視光ならば、その光スポットによって、多数視聴者は直接その指示位置を確認できる。また、その反射光をカメラ等で受光して反射位置を読み取り、計算機にその位置情報を送出する。前記レーザが不可視光ならば、計算機から表示装置を介して、視聴者が目視できるポイント・マークを表示画面に表示する。

【0006】④ 図49のような大面積の電磁誘導デジタルタイザ7をスクリーンとして液晶プロジェクタ8等で画像を投写し、指示器9の先端から電磁波を発生して指示したデジタルタイザ7上の位置を、電磁誘導作用を用いて検出し、計算機5及びプロジェクタ8を介して明示する。

【0007】⑤ 図50は、特開平3-176718号に示されている光学式ポインティングシステムを示す。

【0008】このシステム20は、固定ユニット21と、指示者10が手に持って遠隔操作する可動ユニット22とよりなる。

【0009】固定ユニット21は、ブラウン管23が組込まれているテレビジョン本体24と、テレビジョン本体24の上面に前方に向けて設定してあるLED25と、マイクロコンピュータ26と、カーソル制御回路27と、LED駆動回路28とA/Dコンバータ29等よりなる。

【0010】可動ユニット22は、内部に、カメラユニット30とオペアンプ31とが組込まれ、外部に、選択ボタン32を有する構成であり、A/Dコンバータ29とケーブル33によって接続されている。

【0011】カメラユニット30は、その後端に、検出器34を有する。

【0012】LED25は、マイクロコンピュータ26により制御されて発光する。

【0013】可動ユニット22のカメラユニット30がLED25よりの光を受け、検出器34が、LED25に対する可動ユニット22の回転又は並進の関係に対応した電流を出力する。

【0014】この電流はオペアンプ31によって増幅された後、ケーブル33を通して固定ユニット21のA/Dコンバータ29に送られる。

【0015】マイクロコンピュータ26が可動ユニット22から送られてきた情報に基づいて、可動ユニット22が指しているブラウン管23の表示面23a上の位置Pを計算して、これをカーソル制御回路27に出力する。カーソル制御回路27によって、表示面23a上、可動ユニット22が指し示している位置Pに、カーソル35が移動される。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、①のようにマウスやライトペン等の端末用ポインティングデバイスを操作するシステムでは、指示者が画面上の位置を指示するには、常に端末装置の近くに居なければなら

ず、端末装置から離れることはできない。

【0017】②や④のように、指示者10がスクリーン3や7上の位置を、指示器2、9で指示するシステムでは、指示者10が表示画面の近傍から離れることはできない。しかも、指示器2、9を指示位置の極近傍まで近接させる必要があり、大スクリーンの上部等の場合は、指示器2、9が指示位置に届かない、といった問題がある。

【0018】しかも、スクリーンの全面にわたって指示する場合は、指示者がスクリーンの前方で行ったり来たり、頻繁に移動しなければならず、指示者の負担が大きい。また、前面投射型の表示装置を使用している場合は、指示器や指示者10がスクリーン上の表示を遮ることになり、視聴者にとって非常に見にくいものとなる欠点がある。

【0019】一方、②のように、先端に発光素子1を備えた指示器2を用いたり、③のようにビーム状光束を発するレーザポインタ等を用いて、表示画面上の特定位置を照明し指示するシステムでは、発光素子の消費電力が大きい。従って、ワイヤレス化のために電池を指示器に内蔵すると、指示器を小型軽量化できず、取り扱いが不便である。

【0020】また、カメラ4をスクリーン等の表示画面3の正面に設置した場合に、表示画面3とカメラ4間に指示者が入ると、位置検出が不可能となったり、カメラ4を画面脇に設置した場合は、カメラ4に到達する反射光量が非常に少なくなって位置検出が困難となる。

【0021】④のように、大面積の電磁誘導デジタルタイザ7を用いるシステムでは、装置が大掛りとなり、しかも特定の大型デジタルタイザ7上の位置のみしか読み取れないので、システムが限定され、それ以外の任意の表示画面上の位置を指示することはできない。

【0022】⑤のシステムにおいては、LED25をマイクロコンピュータ26によって制御して発光させている構成であるため、システムが複雑となっていた。

【0023】本発明の技術的課題は、このような問題に着目し、電子会議システム等に用いられる表示画面等のような任意の指示対象物上の所望の位置を、指示者が任意の位置から指示でき、しかも小型軽量で取り扱いが簡単な指示器を用いることのできる光学式ポインティングシステムを実現することにある。

【0024】

【課題を解決するための手段】図1は本発明による光学式ポインティングシステム50の全容を示す斜視図である。図示のように、カメラの機能を有する指示器51、表示画面52、計算機53及び表示装置54を有しており、指示者10が指示器51により表示画面52上の位置55を指示すると、計算機53で対応する位置55を計算して、計算機53の表示画面52A上の位置55Aにポイント・マーク56Aを表示すると共に表示装置5

4で表示画面52上の位置55にポイント・マーク56を表示するように構成されている。

【0025】このシステムにおいて、請求項1は、前記の指示器51内に、表示画面52上あるいはその近傍に設けた単数又は複数の発光素子57からの光を光電変換素子51f上に集光する集光光学系51gを有しており、また光電変換素子51fの出力信号から、指示器51の軸51aの方向を算出し、その軸方向に対応する位置55に、前記表示装置54により少なくともポイント・マーク56を表示させる計算機53を備えた構成となっている。

【0026】請求項2の発明は、図2に例示するように、表示画面52側に設けた複数の発光素子57が順次発光し、同時に2つ以上発光することのないように制御する計算機53を有する構成である。

【0027】請求項3の発明は、図20に例示するように、指示器120、平面状又は立体状の表示画面52、計算機53及び表示装置54から構成され、指示者10が指示器120により表示画面52上の位置55を指示すると、計算機53で対応する位置55を計算して、表示装置54で表示画面52上の位置55にポイント・マーク56を表示し、これにより指示者10あるいは他者がその位置を確認できるシステムにおいて、上記計算機53により制御されず独立に発光する光源111を有し、上記指示器120は、上記独立の光源111よりの光を受光して信号を出力する光電変換素子123、124と、該光電変換素子の出力信号の変化を上記指示器11の動きに換算して上記計算機53に出力する処理手段127-1、127-2、128、129、130、134とを有する構成としたものである。

【0028】請求項4の発明は、請求項3の光源は、作業空間内の光量より好ましくは10倍以上の光量を放射する構成としたものである。

【0029】請求項5の発明は、請求項3の光源は、白熱灯115と、可視光を吸収し、赤外線を透過させるフィルタ116とよりなる構成としたものである。

【0030】請求項6の発明は、請求項3の光源は、垂直方向の拡がり角度(α)が小さく、水平方向の拡がり角度(β)が大きい指向性を有する構成としたものである。

【0031】請求項7の発明は、請求項3の光源は、表示画面を投射する光学系によって又は独立に投射する光学系によって形成された光スポット171、181である構成としたものである。

【0032】請求項8の発明は、請求項3の光源は、表示画面52自体である構成としたものである。

【0033】請求項9の発明は、請求項3の指示器の処理手段は、光電変換素子よりの出力信号のレベルを一定に保つ手段127-1、127-2、134を有する構成としたものである。

【0034】請求項10の発明は、前記のシステムにおいて、図5に例示するように、指示位置に対する処理内容を指示する単数あるいは複数のスイッチ51cを指示器51に備えた構成である。

【0035】請求項11の発明は、指示器51のスイッチ51cの操作によって、又は計算機53側からの位置指示要求があったときのみ、表示画面52側の発光素子57を発光させるように制御する計算機53を備えた構成である。

【0036】請求項12の発明は、指示器51が移動しても、ポイント・マーク56が移動しないように、又は指示器51の移動に伴ってポイント・マーク56も移動するように切り換えるポイントマーク移動/固定切換え手段を指示器51に備えている構成である。

【0037】請求項13の発明は、図5に例示するように、指示器51の外面に、指示者の指の位置が一義的に窪み51b又は突起などからなる位置決め手段を備えてなる構成である。

【0038】請求項14の発明は、前記の指示器51における集光光学系51gと光電変換素子51fとの位置関係、又は集光光学系51gの焦点距離を変化できるようにした構成である。

【0039】請求項15の発明は、前記のシステムにおいて、図6に例示するように、表示画面52の近傍に設けた受光素子62を前記の計算53に接続し、該受光素子62に指示方向情報もしくは処理情報又は両情報を含む光を送出する発光素子51dを指示器51に備えている構成である。

【0040】請求項16の発明は、図9に例示するように、指示器51のタッチスイッチ51tを当接して図等の軌跡を描くための透明又は不透明な板を、指示器51とは独立して設けた構成である。

【0041】請求項17の発明は、図10に例示するように、指示器51の軸51aを向けて指示できる領域とポイント・マーク56が表示される領域との関係が、拡大/縮小又は、拡大/縮小かつ平行移動させて対応付けように制御する計算機53を備えてなる構成である。

【0042】請求項18の発明は、図11に例示するように、一つの表示画面に対し複数の指示器51-1、51-2…を用いるシステムにおいて、各指示器51-1、51-2…ごとに、表示画面52上のポイント・マークの形状を変えた構成である。

【0043】なお、表示画面52は、必ずしも平坦なスクリーン状である必要はなく、表示装置54でポイント・マーク56を投影可能ならば、凹凸のある構造物なども、表示画面52の定義に含まれるものとする。

【0044】請求項19の発明は、請求項1又は3の指示器70は、ケーシング68内に装着された光が入射した位置のXY座標を検出可能な平面状の光電変換素子73と該光電変換素子73の前方に配設され周縁部が該ケ

ーシング58によって支承されてなるアパーチャマスク71を有し、表示画面52又は該表示画面52の近傍から出射された光が該アパーチャマスク71に設けられた孔72を通過し、空間を経由して該光電変換素子73に入射するよう構成したものである。

【0045】請求項20の発明は、光電変換素子73の前方に配設されてなるアパーチャマスク71が回転自在にケーシング58に装着され、該アパーチャマスク71の回転中心から外れた位置に孔72を設けた構成としたものである。

【0046】請求項21の発明は、孔72に代えてアパーチャマスク92に中心線又は該中心線の延長が交差する二つのスリット94a、94b、104a、104bを設け、且つ、入射位置のXY座標を検出可能な平面状の光電変換素子73に代えて2個の直線状光電変換素子95a、95bを、それぞれ該スリット94a、94b、104a、104bと交差するようケーシング91、101に装着してなる構成としたものである。

【0047】請求項22の発明は、請求項1又は3の指示器は、表示画面の方向を向けている状態において、表示画面の方向とは異なる方向に配されている光源よりの光を光電変換素子に導く手段を有する構成としたものである。

【0048】請求項23の発明は、請求項1又は3の指示器70は、指示器を移動させても、ポイント・マーク56が移動しないように、又は指示器の移動に伴ってポイント・マークも移動するように切り換えるポイント・マーク移動／固定切換え手段245と、表示画面上のポイント・マーク位置に固有の処理命令を計算機に指示する単数あるいは複数の命令指示手段258、259とを有する構成としたものである。

【0049】請求項24の発明は、請求項1又は3の指示器70は、指示器を移動させても、ポイント・マーク56が移動しないように、又は指示器の移動に伴ってポイント・マークも移動するように切り換えるポイント・マーク移動／固定切換え手段245と、表示画面上のポイント・マーク位置に固有の処理命令を計算機に指示する単数あるいは複数の命令指示手段258、259と、表示画面上のポイント・マーク位置に関係なく特定の処理命令を計算機に指示する単数あるいは複数の命令指示手段254～257を有する構成としたものである。

【0050】請求項25の発明は、請求項23又は24において、該ポイント・マーク移動／固定切換え手段245を、指示器の一の面252に有し、該計算機に特定処理を命令指示する複数の命令指示手段254～259を、指示器の上記一の面252とは異なる面253に有する構成としたものである。

【0051】請求項26の発明は、請求項1又は3の指示器は、外乱光の強さの変化を検知する手段271、234と、該外乱光の強さの変化が所定値を越えている期

間は、上記処理手段が動作を行わないようにする禁止手段とを有する構成としたものである。

【0052】

【作用】請求項1によれば、表示画面52の指示したい位置に指示器51を向けると、設置位置が既知である発光素子57からの光を指示器51の光電変換素子51fで受光して、指示器51の軸54に対する発光素子57の方向に対応した方向情報の信号を計算機53に送出する。計算機53では、その方向情報から指示器51の軸方向を算出して、指示者がどこを指示しているかを求め、表示装置54により、その位置にポイント・マーク56を表示する。

【0053】従って、スクリーンの脇等の任意の位置から、スクリーン上の任意の位置を指示できる。しかも、指示器51には、光電変換素子51fが内蔵されているのみであって、消費電力は極めて少ないので、指示器51を小型軽量化でき、取り扱いが簡便となる。

【0054】請求項2によると、表示画面52側に設けた複数の発光素子57…が同時に2つ以上発光することないように、タイミングをずらして順次発光するため、発光素子57が複数個所に有っても、それぞれの発光素子57の方向をPSD（二次元光學式位置検出素子）によって精確に検出できる。

【0055】請求項3の光源として、計算機により制御されずに独立に発光する光源を用いた構成は、光源を計算機と切り離すことを可能とするように作用する。

【0056】請求項4の光源の光量を作業空間の光量の10倍以上とした構成は、外乱光によるノイズを相対的に十分に低く抑制するように作用する。

【0057】請求項5の可視光吸収フィルタを備えた白熱灯を光源とした構成は、光源を目立たなくするように作用する。

【0058】請求項6の光源を垂直方向の拡がり角度を狭めた指向性を有するものとした構成は、指示器に向かう光量を増やすように作用する。

【0059】請求項7の光スポットを光源とする構成は、光源装置を表示画面側に設けることを不要とするように作用する。

【0060】請求項8の表示画面自体を光源として利用する構成は、専用の光源装置を不要とするように作用する。

【0061】請求項9の出力信号のレベルを一定に保つ手段を設けた構成は、例えば指示器の光源に対する距離を変化させても指示器の出力信号の品質が変わらないようにするように作用する。

【0062】請求項10によると、指示位置55に対する処理内容を指示する単数あるいは複数のスイッチ51cを指示器51に備えているため、指示器51で表示画面52上の位置を指定するとともに、その指示位置に関する処理も指示でき、指示者は指示器51を携帯するだ

けで多種の処理を行なえる。

【0063】請求項11によると、指示器51のスイッチ操作や計算機53側からの位置指示要求によって、表示画面52側の発光素子57を発光させるため、消費電力を節減できる。

【0064】請求項12によると、指示器51が移動してもポイント・マーク56が移動しないように、又は指示器51の移動にともなうポイント・マーク56も移動するように選択できるため、指示器51をマウスのような使い方もできる。

【0065】請求項13によれば、指示器51の外面に、指示者の指の位置が一義的に決まる位置決め手段を有しているため、指示器51を手に持っただけで、指示器51の方向が一義的に決まる。その結果、指示器51の軸51a及び内部の光電変換素子51fと指示器者の掌の位置関係が一義的に決まるので、表示画面52側の発光素子を単一にして、コスト低減を実現できる。

【0066】請求項14によると、指示器51中の集光光学系51gと光電変換素子51fとの位置関係や集光光学系51gの焦点距離を変化できるため、指示器51と表示画面52との距離に応じて最適な焦点距離を選択することで、常に最適な分解能を維持できる。

【0067】請求項15によれば、指示器51に備えた発光素子51dで、スクリーン52の近傍に設けた受光素子62に、指示器51による指示方向情報や処理情報などを光信号によって送信し、計算機53に伝送するので、コードレス化され、かつ発光素子51dは光信号を発するだけで足りるので、小型な電源で足り、指示器51が小型軽量化される。

【0068】請求項16によれば、指示者は、指示器51のタッチスイッチ51tを透明又は不透明なタッチ板に当てた状態で指示器51を移動するので、空間に文字や図を描くのと違って、紙面等に筆記具で文字や図を描くのと同じ感覚で、違和感無しに意のままに、しかも精確に表示画面52上に文字や図を描くことができる。

【0069】請求項17によると、指示器51の軸51aを向けて指示操作する領域とポイント・マーク56が表示される表示画面52とを、拡大／縮小、又は拡大／縮小かつ平行移動の関係で対応付けているため、指示器51の移動量と表示画面52におけるポイント・マーク56の移動量が、指示器51の操作に適した条件、を選択できる。

【0070】また、請求項18によれば、一つの表示画面52上で、各指示器51-1、51-2…ごとのポイント・マークの形状が異なるため、複数人が同時に指示操作を行なっても、各指示者ごとにポイント・マーク56の形状が異なり、混乱を引き起こすようなことはない。

【0071】請求項19のレンズに代えてアパーチャマスクを使用した構成は、フォーカス操作を不要とするように作用する。

【0072】請求項20の孔を中心から外れた位置に設けると共にアパーチャマスクを回動可能とした構成は、光源が単一である場合に、表示画面の周囲のうちどの位置に配されている場合であっても、アパーチャマスクを適宜回動させる調整を行うことによって、光源よりの光を光電変換素子の中心に照射させるように作用する。

【0073】請求項21の直線状光電変換素子を交差させて設けた構成は、クロストークを含まない信号を出力するように作用する。

【0074】請求項22の手段を設けた構成は、光源の配置の自由度を上げるように作用する。

【0075】請求項23の命令指令手段を設けた構成は、計算機操作に命令を発する機能を有するように作用する。

【0076】請求項24の二種の命令手段を設けた構成は、計算機に、マークに関連する命令に加えてマークと無関係の命令を発しうるように作用する。

【0077】請求項25の切換え手段と命令指示手段とを指示器の別の面に設けた構成は、誤操作がされにくいように作用する。

【0078】請求項26の禁止手段を設けた構成は、外乱光による影響を無くするように作用する。

【0079】

【実施例】次に本発明による光学式ポインティングシステムが実際上どのように具体化されるかを実施例で説明する。

【0080】〔光学式ポインティングシステムの第1実施例〕（図2）

図2は本発明による光学式ポインティングシステムの第1実施例を示す斜視図である。52はOHP用スクリーンなどのような表示画面であり、計算機53に接続された液晶式電子OHP等の投写型の表示装置54によって、計算機53から出力される画像情報が投写表示される。なお、表示画面52は、大型テレビジョンの画面であってもよい。

【0081】OHP用スクリーン52の4隅P1～P4には、発光素子57として、約1MHzのパルス変調がかかっている近赤外LEDを配置してある。そして、指示器51中の光電変換素子としてPSDを用いる場合は、各発光素子57が常に1つだけ順次点灯するように、計算機53でその制御をするか、あるいはどの発光素子が発光しているか認識できるようになっている。

【0082】指示器51には、レンズ51g等の集光光学系と光電変換素子51fを有しており、指示者が表示画面52に向けて、表示画面52側の発光素子57からの光がレンズ51gによって光電変換素子51f上に結像する。光電変換素子51fからの信号を基に、計算機53によって、指示器51の軸51aの表示画面52における位置が算出される。そして、算出された表示画面52上の位置55にポイント・マーク56が表示され

るため、これにより指示者あるいは他者がその位置を確認できる。

【0083】指示器51中の光電変換素子51fとしては、二次元CCD等を用いることもできるが、図2は二次元PSD51fpを用いた例である。二次元CCDの場合は、同時に2以上の発光が有っても、それぞれの発光位置を検出できる。これに対し、PSDを用いる場合は、受光面上における光の重心位置によって発光位置を検出するため、表示画面52側の発光素子57による発光は単一である必要があり、同時に2以上の発光が有ると、発光位置を特定できない。

【0084】そのため、図2のように例えばP1～P4の4か所に発光素子57を配設した場合は、P1～P4の発光タイミングをずらし、例えばt1のタイミングでは、(b)図のようにP1点に対応してPSD上のQ1点に点像を結像させ、t2、t3…のタイミングでは、P2点、P3点…に対応してPSD上のQ2、Q3…点に結像させる。

【0085】PSD出力として受光面上の光強度重心位置のx、y座標に対応する4つの電流出力(各座標2つずつ)が得られるため、指示者が表示画面52の斜め前方より指示すると、PSD受光面51fp上に順次投影される4つの発光素子57…の像Q1～Q4の位置を検出できる。従って、4つの電流出力を電圧に変換し、A/Dコンバータ及びインターフェース回路を通して計算機53に送られる。

【0086】このようにして、あるタイミングにおけるPSD上における位置情報を計算機53に送信すると、計算機53では位置情報を基に、PSD受光面上の点像の位置を計算する。これをP1～P4の4つの発光素子57に対して順次行うことにより、4つの像位置Q1～Q4が求まり、この像位置からPSD中心座標すなわち指示器51の軸51aが表示画面52上でどの位置に対応するか求めることにより、指示器51の向き、即ち指示者が指示している位置55を算出できる。

【0087】このような計算処理を常時行なうことで、計算機53は表示装置54により、算出位置に対応する位置55に、ポイント・マーク56を表示することにより、指示者や視聴者は、ポイント・マーク56によって指示位置を認識でき、また指示位置55が移動すると、それにとまってポイント・マーク56も移動する。

【0088】レーザ光式の指示器等と違って、指示器51からは光も発生していないが、ちょうどマウス等を動かしてディスプレイ画面上のカーソルを移動する場合と同じ感覚で、表示画面52上のポイント・マーク56を見ながら指示器51を操作することにより、指示器51で自由に目標位置を指示することができる。

【0089】〔光電変換素子の実施例〕(図3、図4) 図3は二次元PSDを内蔵した指示器51の内部を示す図であり、円筒状のケーシング58の先端に直径30mm

m、焦点距離30mmの凸レンズ51gを備え、該レンズ51gの内側に10×10mmの二次元PSD51fpが内蔵されている。この二次元PSD51fpは、凸レンズ51gの焦点位置において、レンズ光軸に受光面が垂直でかつ光軸がPSD中心を通るように配置する。

【0090】二次元PSD51fpは、公知のように、半導体基板上において、正方形の各辺に電極を有する。各電極からのPSD出力電流が演算増幅器59に加えられ、ここで演算され、PSD51fp上の光の重心位置が求められる。求められた光の重心位置のデータは、A/Dコンバータ60でデジタル化され、インターフェース回路61を介して計算器に供給される。

【0091】図4は光電変換素子の実施例であり、一次元のPSDを2組用いることで発光位置を検出可能になっている。すなわち、一次元のPSD51f1と51f2を互いに垂直に配置し、それぞれのPSD51f1、51f2の前に、凹レンズと円柱レンズからなる光学系51g1、51g2を配設した構成になっている。そして、それぞれのPSD51f1と51f2の検出信号を、図3に例示したように演算増幅器、A/Dコンバータ60及びインターフェース回路61を介して計算機に送出し、点像位置から表示画面上の指示位置55を算出する。

【0092】図2において、このような一次元のPSDを用い、指示器51から見た表示画面52側の発光素子57の方向ベクトルの成分のうち、指示器51の軸51aに垂直な2つの成分を、それぞれ2つのPSD51f1と51f2で検知する構成にすると、回路構成が簡素化され、図3のように単一のPSDで光の重心位置を検出する二次元PSDに比べて安価に実現できる。

【0093】また、4分割フォトディテクタを用いても実現できる。

【0094】表示画面52側の発光位置を検出するには、PSDのほかに、CCDを用いることもできる。指示器51にCCDを内蔵して、光強度のピーク位置を検出する構成にすると、PSDと異なって、表示画面52側の複数の発光素子57が同時に発光していても、それぞれの発光素子57の方向を検知し、指示器51の軸51aの方向を検出できる。

【0095】〔指示器の実施例〕(図5)

図5は指示器51の第2実施例であり、請求項10の思想により、指示器51のケーシング58に1個又は複数のスイッチ51cを有している。そして、このスイッチ51cを操作することにより、指示方向情報に加えて処理情報を、あるいは処理情報のみを前記計算機53に送出できるような処理回路が指示器51に内蔵されている。従って、指示器51で表示画面上の位置を指定するとともに、その指示位置に対する処理も指示でき、指示者は指示器51を携帯するだけで多種の動作を実現できる。

【0096】例えば、指示位置に点を描く、軌跡を描

く、指示した位置を囲む○を表示したり、矢印やアンダーラインを表示するなど、あるいは次のページを表示するように指示する等、システムのソフトウェアによって、種々の機能を付加できる。

【0097】また、請求項11の思想により、指示器51のスイッチ51cによって、図2における表示画面52側の発光素子57の点灯を制御することもできる。例えば、指示者がスイッチ51cの操作によって、位置指示を行なうと意思表示すると、計算機53からの制御で発光素子57が点灯するように構成することにより、消費電力を低減できる。

【0098】なお、表示画面52に動画が表示されているときは、位置指示の必要もないので、これを計算機53で判断し、計算機53から位置指示要求があったときのみ、発光素子57が発光する構成によっても消費電力を節減できる。

【0099】さらに、請求項12の思想により、指示器51による指示位置とポイント・マーク56による表示位置が一对一で対応するのではなく、指示者の意思で、指示器51の移動に伴ってポイント・マーク56も移動させたり、あるいは移動しないように選択できる。

【0100】例えば、指示者がスイッチ51cを押した状態で指示器51を移動すると表示画面52上のポイント・マーク56が移動するが、スイッチ51cを放すと、指示器51が移動してもポイント・マーク56は移動しないようなプログラムにする。従って、ちょうどマウスのように、希望する方向についてのみ、ポイント・マーク56を移動させることで、相対座標指示器を実現できる。

【0101】次に、請求項13の思想により、指示器51のケーシング58に、指示者の指の位置が一義的に決まるように窪み51bあるいは突起を設けてあり、指示者が指示器51を持ったとき、指示器51の軸51a及び内部の光電変換素子と指示者の掌の位置関係が一義的に決まる。

【0102】その結果、表示画面52側の発光素子57が単一の場合であっても、内部の光電変換素子の上下左右方向と発光素子57との位置関係が一定となり、光電変換素子から得られた指示方向情報から、指示器51の動きを一義的に求めることができる。このように、表示画面52側の発光素子を単一にできると、前記のように複数の発光素子を順次発光させるなどの制御は不必要となる。

【0103】次の実施例は、請求項14の思想により、図3に示すような集光光学系51gと光電変換素子51fとの間隔又は集光光学系51gの焦点距離が可変な構造としたものである。前記のように、表示画面52の指示位置に指示器51を向けることで指示を行なうため、指示者と表示画面52との距離が近い場合は指示位置の分解能は良いが、遠いと分解能が悪くなる。その結果、

指示器51をわずかに移動しても、光電変換素子51f上における発光素子57の像が過剰移動したり、光電変換素子51fから外れてしまう。

【0104】これに対し、例えば、集光光学系51gを複数枚のレンズで構成し、各レンズの間隔を調節して光電変換素子51fへの焦点距離を変化可能とし、指示者と表示画面52との距離が遠い場合は、焦点距離を短くすると、光電変換素子51f上における発光素子57の像の移動量が小さくなり、かつ像が光電変換素子51fから逸脱するような問題が解消される。このように、指示器の開口角を変化可能とすることで、指示者と表示画面52との距離によって変わる分解能を修正して、指示者と表示画面52の距離によらず分解能を一定にできる。

【0105】〔ノイズ除去のための実施例〕指示器51には、表示画面52側の発光素子57からの光以外に、表示装置54や蛍光灯などからノイズ光が入射することが考えられる。そのため、発光素子57の発光波長を、図2の表示装置54が主に発する波長以外の波長とし、指示器51の先端に、発光素子57からの光のみを通してさせる波長フィルターを設けると、表示装置54等から発生するノイズ光を遮断して、指示器51が誤動作するのを防止でき、発光位置検出の精度が向上する。

【0106】また、発光素子57の発光を被変調発光とするか、発光素子57から発生した光に変調を加え、指示器51の検出回路にその復調回路を備えることもできる。例えば数MHzのパルス変調を行なうなど、通常の蛍光灯や照明の周波数成分に無い周波数で変調をかけて発光素子57を発光させ、指示器51の検出回路にその復調回路を設ければ、ノイズ光となる表示装置54からの光やその他の迷光の影響を除去することができる。

【0107】〔コードレス化のための実施例〕(図6)ところで、指示器51から出力する指示方向情報や前記のようにスイッチ操作で得られた処理情報等を指示器51から計算機53に送信するには、コードレス化を考慮すると、図1のように無線送信可能とする必要がある。そのために、指示器51に情報を電波により送信するための送信機を備え、計算機側には受信機を備えた構成が有効である。

【0108】しかしながら、指示器51で表示画面52上の位置を指示する際は、指示器51は常に表示画面52側を向いているので、請求項8の思想により、図6に示すように、表示画面52側に受光素子62を設けて、前記の計算機53に接続し、指示器51には、該受光素子62に指示方向情報もしくは処理情報または両情報を含む光を送出する発光素子51dを備えることもできる。

【0109】従って、指示器51側の発光素子51dで、表示画面52側の受光素子62に、指示器51による指示方向情報や処理情報等を光信号によって送信する

と、受光素子62から計算機53に伝送されるので、電波で送信する場合と同様にコードレス化される。発光素子51dから出射する光は、赤外線を用いてテレビジョンの遠隔操作等を行なう場合のように、光を情報信号で変調した光信号であって、弱い光で足りるので、小型な電源で足り、指示器51が小型軽量化される。

【0110】〔表示画面側の発光素子の実施例〕図7は表示画面52側に設ける発光素子57の発光部の形状を例示したものであり、(a)図は三角形状、(b)は二つの細長い発光素子をT字状に組み合わせた例、(c)は細長い発光部と点状の発光部を組み合わせた例である。

【0111】このように、発光素子57の発光部を回転対称でない形状とすることにより、指示器51内のCCDで発光部の形状を検出し計算機53が判断できるので、指示器51が軸回りで回転しても、指示方向情報から指示者の手の動きを一義的に求めることができる。

【0112】従って、表示画面52側の発光素子57は、1か所のみに設ければ足りる。なお、発光部の形状が円形の場合は、2個の発光素子57を、表示画面52の中心位置に対し回転対称でない位置に設けることで、同様な効果が得られる。3個以上の場合は、同一直線上でなければ、同様な原理から、指示器の軸方向を一義的に検出できる。

【0113】

〔三次元ポインティングシステムの実施例〕(図8)
図2の実施例では、同一平面内において4か所に発光素子57を配置しているに対し、図8の実施例では、発光素子を4か所以上に配置しているが、すべて同一面に配置するのではなく、奥行き方向の位置の異なる位置に配設してある。その結果、指示器51と発光素子57-1、57-2…との距離を求めることができるので、ちょうど三次元マウスと同じ要領で、指示器51を前後方向に移動することで、奥行き方向の位置を指示することが可能となる。従って、本発明の思想は、スクリーン状の平坦な画面だけでなく、ポイント・マークを投影可能なものであれば立体をも含むため、「表示画面」には立体状の指示対象物も含まれるものとする。

【0114】〔操作性を向上させるための実施例〕請求項16の思想により、図9(a)に示すように、表示画面52とは別に、表示画面52に対応した透明板63を併用し、(b)のように指示器51の先端には、透明板63に押し当てるタッチスイッチ51tを設けた構成とする。

【0115】そして、タッチスイッチ51tが透明板63に当たったことをタッチスイッチ51tで検出すると、計算機側では、ポイント・マークの移動ではなく、指示器51の移動軌跡の残る描画であると判断し、表示画面52上に指示器51の移動軌跡を残すように制御が行なわれる。

【0116】しかも、指示者は、指示器51のタッチスイッチ51tを透明板63に当てた状態で指示器51を移動するので、空間に文字や図を描くのと違って、紙面等に筆記具で文字や図を描くのと全く同じ感覚で、違和感無く意のままに、しかも精確に表示画面52上に文字や図を描くことができる。

【0117】なお、図9(c)図のように、指示器51の本体部から延びたアーム64の先端にタッチスイッチ51tを設ければ、発光素子57からの光を通さない通常の板65上であっても、アーム先端のタッチスイッチ51tを押し当てることで、違和感なく文字等を書くことができる。しかも、板65によって、発光素子57からの光が遮られることもない。

【0118】図2の各実施例では、表示画面52の指示位置に指示器51を向けることで指示を行なうため、表示画面52が非常に大きい場合や、表示画面52の間近で指示を行なう場合には、指示器51を大きく移動させなければならず、指示操作の負担が大きい。逆に、表示画面52から遠い場所で指示操作する場合は、指示器を少し動かしただけでも、表示画面52上ではポイント・マークの移動量が大きすぎて、指示したい位置を行き過ぎてしまう等、微妙な指示ができないといった欠点がある。

【0119】そこで、請求項17の思想により、図10に示すように、ポイント・マーク56が表示される表示画面52の領域に対し充分小さな領域66を想定し、この領域66内で指示器51を移動すると、表示画面52上にポイント・マーク56が表示されるようなプログラムにしておく。

【0120】そのためには、表示画面52に対し、実際に指示器51を移動する領域66を縮小した関係に設定しておく。すると、縮小領域66内において指示器51がわずかに移動しても、その移動量が拡大されて表示画面52におけるポイント・マーク56の動きとなり、指示器を大きく移動したりする必要はない。

【0121】縮小領域は、66aのように、表示画面52の一部に設定することもできる。すなわち、表示画面52の指示者に最も近い位置に縮小領域66aを設定すれば、指示者は、表示画面52上の一部の狭い領域66aに向かって指示器51を移動するだけでよいので、指示器51を大きく移動する必要はない。このように、表示画面52の一部に縮小領域を設定する場合は、表示画面52を縮小し、かつ平行移動した関係になる。

【0122】図示の例とは逆に、表示画面52から遠い場所で指示操作を行なう場合は、指示者の位置から表示画面52が遠いために、表示画面52が小さくなり、縮小された関係となる。しかも、表示画面52から遠いと、指示器51のわずかの移動量が表示画面52上では拡大されるので、指示器51をわずかに移動しただけで、表示画面52上では大きな移動量となり、指示位置

を通過してしまう。

【0123】そのため、指示者から遠くて小さく見える表示画面52に対し拡大した領域を指示者の近くに設定し、拡大領域における指示器の移動量を縮小した移動量を計算機で算出して、表示画面52に表示するようなプログラムとする。その結果、遠くから小さな表示画面52上を直接指示する必要はないので、ポイント・マーク56が行き過ぎるといった問題が解消される。

【0124】図11は一つの表示画面52に関して複数の指示器51-1、51-2…を使用して、複数人で指示を行なえるようにした例であり、電子会議システム等に適用している。このとき、請求項11の思想により、指示者10-1が持っている指示器51-1では井桁状のポイント・マーク56-1が表示されるのに対し、別の指示者10-2が持っていることで、それぞれの指示器51-1、51-2…ごとに、ポイント・マークの形状を変えておけば、混乱する恐れはない。

【0125】このように複数の指示器51-1、51-2…を同時に使用可能とするために、それぞれの指示器51-1、51-2…ごとに、計算機側から高速かつ周期的に時間を割り当てると、各指示者は計算機側からの割り当て時間を意識することなしに、複数人が同時に指示操作を行なうことができる。

【0126】割当て方式としては、各指示器51-1、51-2…が有線で計算機側と接続されている場合は、スイッチ回路により各指示器51-1、51-2…を順次切り換えて、計算機から動作有効指示器を指定することができる。無線で接続されている場合は、各指示器51-1、51-2…毎に変調方式やキャリア周波数を変えることで実現できる。さらに、計算機から送出許可を受けた指示器のみが出力情報を送出可能とすることによっても、各指示器51-1、51-2…の指示位置を弁別することができる。

【0127】

【指示器の第4実施例】（図12、13、14）

図12及び図13に示すように、指示器70は、図2及び図3の指示器51の一部を構成する凸レンズ51gに代えて、円板状のアパーチャマスク71を有する構成である。

【0128】アパーチャマスク71は、その中央に、孔72を有する。

【0129】座標系の4つの象限に対応した光電変換素子73は入射する光の位置のXY座標を検出することが可能で、アパーチャマスク71の孔72を通過して光が入射すると各素子に分割された光電流が出力される。

【0130】出力信号は演算・増幅回路59、A/Dコンバータ60、及びインターフェース回路61を経由して図1中の計算機53に入力されており、複数箇所から順次入射された光の座標から計算機は指示器70が指している方向を検知し表示画面上の位置を算出する。

【0131】図14に示す如く4隅から出る光が孔72を通過して4象限に対応する光電変換素子73a、73b、73c、73dに入射すると、それぞれの光電変換素子の出力関係から光が入射した位置の座標情報に関する信号がデジタル信号化されて順次上記の計算機53に入力される。

【0132】計算機53は光電変換素子73a、73b、73c、73dから出力される信号により光が入射した位置の重心74を算出して、重心74と孔72を通る線の方向、即ち、指示器70が指す方向を検知して表示画面上に十字や矢印等のマークを投影する。

【0133】例えば、孔72を通過し光電変換素子に順次入射する光の入射位置の重心74が光電変換素子の原点と重なる場合、指示器70が指している方向は4隅の光源57a、57b、57c及び57dから等距離にある表示画面52上の中心、即ち、原点に当たる。

【0134】また、重心74が光電変換素子の原点に位置する場合におけるそれぞれの光の入射位置から表示画面52上の位置と、光電変換素子73a、73b、73c、73dの出力を対応させることができ指示器70の方向から指示位置の算出が可能になる。

【0135】即ち、指示者が指示器70により表示画面52上の位置を指したとき重心74が光電変換素子の原点から外れている場合、重心74の座標に対応する表示画面52上の位置を算出することによって指示者が指示した位置を特定することができる。

【0136】なお、光電変換素子73a、73b、73c、73dとその前に配設されたアパーチャマスク71の間隔が固定されていると、指示器70から表示画面52までの距離が変わる都度、孔72を原点とする光源57a、57b、57c及び57dの開き角度が変動する。

【0137】その結果、指示器70が表示画面52上に近づくと光源から出る光が光電変換素子73a、73b、73c、73dに入射しても、指示器70の指す方向が変わると一部の光が光電変換素子73a、73b、73c、73dから外れ重心74の算出が不可能になる。

【0138】また、表示画面52から離れるに伴い表示画面52に対応する光電変換素子73a、73b、73c、73dの出力の比が小さくなり、重心74の座標に対応する表示画面52上の位置を算出し指示した位置を特定する際の精度が低下するという問題がある。

【0139】かかる問題に対処する手段として光電変換素子73の前方に配設されケーシング58に支承されたアパーチャマスク71を、例えば、レバー等を回動させケーシング58の軸方向に移動させることによって適度な角度を得ることが可能になる。

【0140】このようにケーシング内に装着された光が入射した位置のXY座標を検出可能な光電変換素子と、

光電変換素子の前方に配設された周縁部がケーシングによって支承されてなるアパーチャマスクを有し、表示画面又は表示画面の近傍から出射された光がアパーチャマスクに設けられた孔を通過し、空間を経由してXY座標を検出可能な光電変換素子に入射するように指示器を構成することによって、計算機及び表示装置に近い位置から表示画面上の特定位置を明確に指示することが可能になり、軽量で視聴者の視界を遮ることなく特定位置を的確に明示できるポインティングシステムを実現することができる。

【0141】〔指示器の第5実施例〕（図15）

図15の指示器80は、表示画面52の中心から偏倚した位置に位置する単一の光源、例えば表示画面52の一角部の光源57aを利用する場合に適した構成としたものである。

【0142】光源57aは、計算機53（図1参照）とは独立した光源である（図20参照）。

【0143】アパーチャマスク81がケーシング82に、回動可能に、且つ所望の回動位置に固定可能に設けてある。

【0144】孔83は、アパーチャマスク81の中心81aから外れた位置、例えばアパーチャマスク81の周辺近傍の位置に形成してある。

【0145】このため、指示器80を、一定の方向に向けて固定し、アパーチャマスク81を回動させると、光源57aより出射した光のうち孔83を通った光線が、光電変換素子73を照射する位置を、変えることが可能となる。

【0146】指示者は、説明のために立つ位置において、指示器80を予め次のように調整し、使用する。

【0147】図15に示すように、指示器80を軸80aが表示画面52の中央を指すように向け（この位置を基準の位置という）、この状態でアパーチャマスク81を適宜回動させ、光源57aより出て孔83を通った光線が、光電変換素子73の原点84にスポット85として照射するように調整する。

【0148】これにより、指示器80を、表示画面52の中心を向けた状態を基準として、表示画面52の中心から外れた位置を指し示したときに、スポット85は、原点84を中心として変位する。

【0149】従って、指示器80を上記基準の位置を中心に振った場合に、スポット85を光電変換素子73の周縁にまで到らしめる振り角度は、上下左右のいずれの方向についても略同じ角度となる。

【0150】この結果、光電変換素子73が限られた大きさであるという条件の下において、指示器80を振ることが出来る領域を、表示画面52の中心を中心として全方向に等しくとることが出来、指示器80を表示画面52のどの位置を指し示した場合にも、指示器80からは、これに応じた情報を得ることが出来る。

【0151】なお、アパーチャマスクの孔がアパーチャマスクの中心にある場合には、指示器を画面中心を向けたときのスポットの位置が光電変換素子の中心から外れた位置となる。この結果、指示器を光源より離れる方向に振った場合に、スポットが光電変換素子からすぐに外れてしまい、情報を出力出来なくなり、表示画面の大きさによっては、マークを表示できなくなる領域が出てくる虞れがある。本実施例は、この不都合を無くしたものである。

【0152】また、本実施例の指示器80は、図20及び図26のシステムに適用して有効である。

【0153】〔指示器の第6実施例〕（図16、17）
図16の指示器90は、ケーシング91の先端にアパーチャマスク92を有し、ケーシング91の内部に光電変換素子93を有する構成である。

【0154】図17に併せて示すように、アパーチャマスク92には、その中心線がほぼ直交するように二つのスリット94a、94bが十字形状に形成してある。

【0155】光電変換素子93は、中央の直交する二つの直線状光電変換素子95a、95bよりなる。一の直線状光電変換素子95aは、スリット94bと直交しており、別の直線状光電変換素子95bは、スリット94aと直交している。

【0156】一の直線状光電変換素子95aが、光の入射位置のx座標を検出し、別の直線状光電変換素子95bが、光の入射位置のy座標を検出する。

【0157】〔指示器の第7実施例〕（図18、19）
図18の指示器100は、ケーシング101の先端にアパーチャマスク102を有し、ケーシング101の内部に光電変換素子103を有する構成である。

【0158】図19に併せて示すように、アパーチャマスク102には、二つのスリット104a、104bが、夫々の中心線の延長線がほぼ直交するように、即ち略L形状に形成してある。

【0159】光電変換素子103は、スリット104bと直交している一の直線状光電変換素子105aと、スリット104aと直交している別の直線状光電変換素子105bとよりなる。

【0160】直線状光電変換素子105a、105bは、略逆L形状をなしている。

【0161】一の直線状光電変換素子105bが、光の入射位置のx座標を検出、別の直線状光電変換素子105aがy座標を検出する。

【0162】〔光学式ポインティングシステムの第6実施例〕（図20、21、22）

図20は本発明の第6実施例の光学式ポインティングシステム110を示す。

【0163】同図中、図1に示す構成部分と対応する部分には同一符号を付す。

【0164】111は参照光源としての光源装置であ

り、表示画面52の左下のコーナ部112に設けてある。

【0165】光源装置111は、図21に示すように、電源113が組込まれている本体114、本体114内の光源としての白熱灯115、白熱灯115の前面を覆うフィルタ116よりなる。

【0166】フィルタ116は、可視光を吸収し、赤外線透過させる特性を有する。これにより、光源装置111は目立たないものとなっている。

【0167】光源111は、計算機53によって制御されていない光源、即ち計算機53とは独立の光源である。

【0168】このため、図1に示すように、光源57を計算機53によって制御するシステム50に比べて、計算機53と光源111とをコード等で接続する必要はなく、また、指示器120も受光のタイミングを定める手段等を不要とし得、システム110は、図1のシステム50に比べて簡単である。

【0169】白熱灯115は、常時点灯しており、光源111からは、赤外光117が放射されている。

【0170】光源装置111は、所定のワットを有し、指示者10が作業を行う作業空間118内の光量の約10倍以上の光量を放射する。外乱光によるノイズの影響を本来の信号に対して相対的に十分に低く抑えるためである。

【0171】図22は、図20中、指示者10が使用する指示器120を示す。

【0172】指示器120は、図16の指示器90と同じく、十字状のスリット121を有するアパーチャマスク122と、十字状に配された直線状光電変換素子123、124とを有する。

【0173】指示者10が指示器120を表示画面52に向けると、光源装置111よりの光がスリット121を通過して指示器120内に入り、光電変換素子123、124の個所に、十字状のパターン125が形成され、各光電変換素子123、124が電流を出力する。

【0174】素子123よりの出力電流は、I/V変換回路126-1により電圧に変換され、増幅回路127-1で増幅され、アナログスイッチ128に加えられる。

【0175】素子124よりの出力電圧は、I/V変換回路126-2により電圧に変換され、増幅回路127-2で増幅され、アナログスイッチ128に加えられる。

【0176】上記の二つのチャンネルの電圧信号は、MPU（マイクロプロセッサユニット）130からのチャンネル切換え信号によって切り換えられて、順次A/Dコンバータ129に加えられ、ディジタル信号に変換され、MPU130に供給される。

【0177】MPU130は、第1には、指示器120の軸131が、指示器120と光源装置111とを結ぶ線132に対して張る角度 θ の変化の程度を算出する。

【0178】MPU130の出力は、インタフェース回路132を介して計算機53へ送られ、計算機53が計算して、表示画面52A上のマーク56Aが移動される。これにより、表示装置54によって表示されている表示画面52上のマーク56も対応して移動される。マーク56は丁度指示器120の軸131が指す方向の位置に表示される。

【0179】MPU130は、第2には、D/Aコンバータ134に制御信号を出力する。

【0180】D/Aコンバータ134は、増幅率制御信号を増幅回路127-1、127-2に加える。

【0181】これにより、指示器120の光源装置111からの距離の変化による指示器120へ入射する光量の変化（指示器120が光源装置111から離すと、指示器120の受光量は、指示器と光源装置との距離の二乗に反比例して減る）、及び作業空間118の光量の変化に対応して、増幅器127-1、127-2の増幅率が制御され、受光量に変化した場合であっても、増幅器127-1、127-2は所定レベルの電圧を出力する。

【0182】従って、指示器120の受光量が低下しても、マーク56は正常に表示される。

【0183】〔光源装置の第1の変形例〕（図23）
図20において、指示器120は指示者10が手に持って操作するものであり、動かされる範囲は、高さ方向上は限定されている。

【0184】本変形例及び以下の変形例は、上記のことに基づいている。

【0185】図23に示すように、光源装置140は、無指向性のLED141と、この直前に水平の向きに配設された円柱状凸レンズ142とよりなる構成である。

【0186】LED141は、円柱状凸レンズ142の焦点143よりレンズ142側に若干偏倚して配してある。

【0187】これにより、光源装置140からは、光が垂直方向についてみると、拡がり角度 α を5~10°に抑えられて、水平方向についてみると、拡がり角度 β が約90°と大きく拡がって放射される。

【0188】従って、光源装置140は、指示器120が動かされる領域に限定して、光を放射する構成であるため、光を全方位に放射する場合に比べて、光が有効に利用され、指示器120に入射する光のパワー密度が10倍程度高くなる。

【0189】この結果、指示器120は、S/N比の高い信号を出力し、表示画面上のマークは安定に移動される。

【0190】〔光源装置の第2の変形例〕（図24（A）、（B））

図24（A）、（B）は、光源として高指向性を有するものを使用した光源装置150を示す。

【0191】レンズ付きLED151は、レンズ152

を備えており、高指向性を有する。

【0192】光源装置150は、レンズ付きLED151の前側に円柱状凹レンズ153を垂直に設けた構成である。

【0193】円柱状凹レンズ153によって、光線は図24(A)中符号154で示すように、水平方向に拡げられる。

【0194】〔光源装置の第3の変形例〕(図25(A), (B))

図25(A), (B)の光源装置160は、図20中表示画面52を向けて配された無指向性のLED161と、LED161よりの光を、垂直方向については拡がりを制限して、水平方向については広く拡がるように反射させる円筒状の凹面反射鏡162よりなる構成である。

【0195】〔光学式ポインティングシステムの第7実施例〕(図26)

図26の光学式ポインティングシステム170は、表示画面52のコーナ部112に赤外光スポット171を形成し、この赤外光スポット171を光源として利用する構成である。

【0196】赤外光スポット171は、OHP172の一部に設けた赤外光源173よりの赤外光を、OHP172により投射することにより形成されている。

【0197】〔光学式ポインティングシステムの第8実施例〕(図27)

図27の光学式ポインティングシステム180は、表示画面52の中央に赤外光スポット181を形成し、この赤外光スポット181を光源として利用する構成である。

【0198】赤外光スポット181は、OHP172と並べて配設してある赤外光源182による投射によって形成されている。

【0199】光源の位置が表示画面52の中央に位置しているため、指示器の向きとマークの位置をより近づけることができる。

【0200】〔光学式ポインティングシステムの第9実施例〕(図28)

図28の光学式ポインティングシステム190は、表示画面52自体を光源として利用する構成である。

【0201】OHP172を使用した投射は、薄暗い部屋で行われる。

【0202】このため、表示画面52からの反射光は、作業空間の光に比べて十分に強い。従って、表示画面52自体が参照光源として利用可能である。

【0203】〔光学式ポインティングシステムの第10実施例〕(図29, 30)

先に説明した図1, 図2, 図20, 図26, 図27, 図28の光学式ポインティングシステムは、光源を表示画面の方向に設けた構成である。

【0204】以下に説明する第10, 第11, 第12実施例は、光源を、スクリーン方向とは異なる方向に設けた構成である。

【0205】図29の光学式ポインティングシステム190は、天井192に配された光源191を参照光源として利用し、且つ特別の指示器193を使用する構成である。

【0206】指示器193は、ピストル型であり、グリップ194を有するケーシング195と、ケーシング195の頂部に回転可能に設けてあり、孔196を中央に有するアパーチャマスク197と、アパーチャマスク197の下側に、アパーチャマスク197と一体的に設けてある光電変換素子198と、アパーチャマスク197の上面に、軸199を中心に傾斜角を変更可能に設けてある反射鏡200とよりなる構成である。

【0207】指示器193は、説明を行なう位置において、指示器193を持ち、印201を表示画面52の中央に向け、この状態でアパーチャマスク197を矢印202方向に適宜回転させ、また反射鏡200を矢印203の方向に適宜動かし、天井192の光源191からの光線204が反射鏡200で反射されて曲げられ、孔196を通して光電変換素子198の中心を照射するように調整し、アパーチャマスク197及び反射鏡200をその状態に固定する。

【0208】指示器193は、上記のように調整された状態で使用され、前記の場合と同じく、表示画面52上指示器193のマーク201を向けた部位に、マーク56が表示される。

【0209】〔光学式ポインティングシステムの第11実施例〕(図31)

図32の光学式ポインティングシステム210は、床211上に置いた光源212を参照光源として利用し、且つ上記の指示器193を使用した構成である。

【0210】指示器193は、前記と同じく、アパーチャマスク197及び反射鏡200を、光源212よりの光線213を、光電変換素子に導くように適宜調整した上で使用する。

【0211】〔光学式ポインティングシステムの第12実施例〕(図32)

図31の光学式ポインティングシステム220は、指示器193が例えば腰の部分に付けた光源221を参照光源として利用し、且つ特殊の指示器222を使用する構成である。

【0212】指示器222は、表示画面52側の反対側に、アパーチャマスク223及び光電変換素子224を有し、光源221よりの光を受光し、指示器222自体の光源221を基準とする向きの情報を出力する。

【0213】

〔指示器の第9実施例〕(図33, 34, 35)

図33の指示器230は、図20, 図26, 図27, 図

28の光学式ポインティングシステムにおいて使用されている指示器120に代えて使用しうるものである。

【0214】指示器230は、ケーシング231の前面側に、赤外透過（可視光カット）フィルタ232、アパーチャ233、及び光電変換素子234を有する。

【0215】ケーシング231内には、図34に示すように、電流／電圧変換回路235、回路235からの出力に基づいて指示器230の方向を時々刻々に計算処理する演算回路236、A/D変換回路237、MPU238、インタフェース回路239が組込まれている。

【0216】また、ケーシング231の上面側に、ポイント・マーク移動／固定切換え釦245が設けられている。

【0217】MPU238は、図35に示すように動作する。

【0218】まず、切換え釦状態検出を行う（ST1）。

【0219】切換え釦245が押されているときには、MPU238がA/D変換回路237のデータを取り込み、位置変化検出処理、データ加工を行い、インタフェース回路239を介してデータを計算機53に転送させる（ST2、ST3、ST4、ST5）。

【0220】これにより、図20中、計算機53がマーク56Aを表示し、表示画面52上、指示器230が指す位置に、マーク56が表示される。

【0221】切換え釦245を離すと、ST3以下の動作が行われなくなり、表示画面52上マーク56が固定される。

【0222】これにより、指示者は指示器230を一定位置を向けた状態に保持する労力から解放され、またマーク56の位置がふらついてしまう不都合を無くすることが出来る。

【0223】また、指示者はマークの位置に対応した処理を行う命令を出すときにも、マーク56の位置が移動する心配をすることなく、安定に処理命令を出すことが出来る。

【0224】

〔指示器の第10実施例〕（図36、37、38）

図36、図37、図38中、図33、34、35に示す構成部分と実質上対応する部分には同一符号を付す。

【0225】図36の指示器250は、断面が長方形の柱状体形状のケーシング251を有する。

【0226】ケーシング251の下面252に、ポイント・マーク移動／固定切換え釦245が設けてある。

【0227】ケーシング251の上面253に、4つのカーソル位置指定釦254～257及び右クリック釦258、左クリック釦259が設けてある。

【0228】マーク位置指定釦254、255、256、257は、カーソルを表示画面52のうち、上方寄りの特定の位置、右方寄りの特定の位置、下方寄りの特

定の位置、左方寄りの特定の位置に移動させる命令を発する釦である。この命令はこの命令を発する直前におけるマークの位置とは無関係である命令である。

【0229】クリック釦258、259は、釦を押すときのマークの位置に対応する処理命令を計算機53に発する釦である。この命令は、マークの位置に固有の命令である。

【0230】MPU238は、図38に示すように動作する。

【0231】

まず、マウス位置指定釦状態検出を行う（ST10）

カーソル位置指定釦254（255～257）が押されているときには、MPU238が、カーソル位置をリセットするデータを転送し、続いて、押されている釦に対応したデータを転送する（ST10、ST11、ST13）。

【0232】これにより、表示画面52（52A）上、指定した位置にカーソルが移動されて表示される。

【0233】

次いで、クリック釦状態検出を行う（ST14）

クリック釦258、259が押されているときには、MPU238が釦押下げデータを作成する（ST16）。

【0234】次いで、切換え釦状態検出を、図35に示すと同様に行う（ST1～ST5）。

【0235】釦254～257が押されていない場合には、クリック釦状態検出を行う（ST14）

釦254～257及び釦258、259が共に押されていない場合には、切換え釦状態検出を行う（ST1）。

【0236】上記構成の指示器250によれば、切換え釦245を適宜離すことにより、手振れによって指示器250が振れた場合にも、マーク56を固定することが出来る他に以下に述べる操作によって種々の動作が出来る。

【0237】指示者10は、釦254～257の所望の釦を押し、次いで釦258又は259を押すことにより、マーク56が表示画面52上どの位置にあってもマーク56の位置に関係のない特定の処理命令、例えば、指示位置に図形を描く、軌跡を描く、指示した位置を囲むパターン、矢印やアンダーラインを表示したり、特定の音を出す、あるいは次ページ（前ページ）を表示する。初期画面に戻る。処理を終了する等の命令を計算機53に送ることが出来る。

【0238】従って、本実施例の指示器250は、表示画面52上所望の位置にマーク56を表示する機能に加えて、計算機53に種々の命令を発して、計算機への情報を入力する機能を有するものとなる。

【0239】また、釦254～259を押すと特定のコード信号を発生する。計算機53は、そのコード信号を解読して認識する。

【0240】また、釦245は、指示者が指示器250

を持ったときに、人指し指がかかる部位に位置しており、専ら人指し指で操作されるため、釦245の誤操作は起きにくい。

【0241】また、釦254～259は、指示者10が目で見えて確認できる上面に配してあり、目で見えて位置を確認しながら押されるため、誤操作は起きにくい。

【0242】なお、指示器は、図36中、カーソル位置指定釦254～257を省略した構成、即ち、切換え釦245及びクリック釦258、259を設けた構成とすることもできる。

【0243】〔指示器の第11実施例〕（図39、40、41、42）

図39、図40、図41、図42中、図36、図37、図38に示す構成部分と対応する部分には同一符号を付す。

【0244】指示器270は、図36に示す指示器270の上面253のうち、把持したときに指がかからない前側寄りの個所に光電変換素子271を有し、且つ光電変換素子271と関連して、図40に示すように、電流／電圧変換回路272及びA/D変換回路273を有する構成である。

【0245】MPU238は、図41及び図42に示すように動作する。

【0246】MPU238の動作は、図42中、ステップST2とST3との間にステップST20～ST23を有する他は、図38に示す動作と同じである。

【0247】指示器270は、図36の指示器250と同様に操作される。

【0248】例えば図20中、光源111は、図43（A）に線Iで示すように、一定の強さで発光する。

【0249】光電変換素子271は、画面表示を行っている室の天井の蛍光灯274とから光（外乱光）を受光する。

【0250】光電変換素子234は、光源111からの光の他に、蛍光灯274からの光も一部受光する。

【0251】図42中、ステップST2の判断結果がYESである場合（指示器270の向きに応じてマーク56を動かそうとする場合）には、A/D変換回路273の出力を取り込み（ST20）、外乱光のレベルを検出し、演算処理し（ST21）、外乱光のレベルが所定レベルaを越えたか否かを判断する（ST22）。

【0252】ステップST22の判断結果がYESのときには、所定時間 Δt 待つ（ST23）。

【0253】この後、ステップST3を行う。

【0254】ここで、蛍光灯274が発する光（外乱光）の強さは、図43（B）に示すように、パルス的に変化するものであり、この光（外乱光）の強さが、上記のレベルaを越えた時点から、ピークを越えてレベルaに戻るまでに要する時間 Δt は、計測して求めることができる。上記ステップST23の所定時間 Δt は、上記

の計測して求めた時間 Δt に定めてある。

【0255】なお、上記のレベルaは、許容できるノイズレベルとしてある。

【0256】このため、ステップST3の動作は、図43（C）乃至（F）に示すように行われる。

【0257】即ち、A/D変換回路237からは、図43（C）に示すデジタル信号276が継続的に出力される。デジタル信号276のうち、蛍光灯が発光している時間

図40中、電流／電圧変換回路236は、図43（C）に示す波形の電圧信号を出力しており、A/D変換回路237は、図43（D）に示すデジタル信号 D_1 、 D_2 を出力している。

【0258】デジタル信号 D_2 はノイズを含んでいるけれども、デジタル信号 D_1 はノイズを含んでいないものとなっている。

【0259】そこで、上記ステップST3の動作が必要となる。

【0260】ステップST3の動作により、MPU238内で、図43（E）に示す取り込み禁止信号eが形成される。取り込みは、この信号eにより制御され、取り込みが禁止される以外の期間でのみ行われる。

【0261】これにより、MPU238には、図43（F）に示すように、デジタル信号 D_2 を除いて、デジタル信号 D_1 だけが取り込まれる。

【0262】この結果、指示器270からは、ノイズを低く抑えられたマーク位置情報が出力され、表示画面にはマークが正常に表示される。

【0263】

〔指示器の第12実施例〕（図44乃至図47）

指示器280は、光電変換素子234よりの出力を利用して図46中、ステップST21、ST22、ST23、ST3の動作によって外乱光を検出して、外乱光による影響を除去する構成としたものである。

【0264】図46、47のフローチャートはステップST20が無い他は前記と同じである。

【0265】本実施例によれば、外乱光を検出する専用の光電変換素子が不要であるため、指示器280は、その分簡単となる。

【0266】なお、第4乃至第12実施例の指示器51、20、90、100、120、222、230、250は、光源が計算機53により制御されて発光するシステムにも適用できる。

【0267】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、表示画面52側の発光素子57の光を受光した光電変換素子51fの出力信号から、指示器51の軸51aの方向を算出し、その軸方向に対応する位置55にポイント・マーク56を表示させる計算機53を備えているため、表示画面52から離れた位置からでも指示操作を行なうことが出

来、また指示器51は消費電力が小さく、かつ小型軽量で携帯性に優れたコードレス化が可能で、既存の表示装置やスクリーンの付近に発光素子を設けるだけで光学式ポインティングシステムを構築できる。

【0268】請求項2によれば、表示画面52側に配設された複数の発光素子57…の発光が順次切り換わるように制御されるので、PSDを用いて指示器51の軸51aの方向を精確に算出できる。

【0269】請求項3の発明によれば、光源を計算機と切り離して設ければ足り、光源の発光を計算機で制御する場合に比べて、全体の構成を簡単とし得る。

【0270】請求項4の発明によれば、光源の光量が外乱光の光量に比べて十分に大であるため、本来の信号に含まれるノイズ成分を十分に小さく抑えることが出来、指示器は十分に高品質の信号を出力することが出来、マークを安定に移動させることが出来る。

【0271】請求項5の発明によれば、光源を目立たない簡易なものとし得る。

【0272】請求項6の発明によれば、無指向性である場合に比べて、指示器の受光量が増え、その分、マークを移動させる信号を高品質のものとする事が出来、マークを安定に移動させることが出来る。

【0273】請求項7の発明によれば、表示画面の周囲を簡素に構成出来る。

【0274】請求項8の発明によれば、専用の光源装置を不要として構成出来る。

【0275】請求項9の発明によれば、指示者が立ったときの表示画面よりの距離が異なっても、指示器は一定の品質の信号を出力することが出来る。

【0276】請求項10によれば、指示器51のスイッチ51cの操作によって、指示位置55に対し各種の処理内容を指示することができ、又請求項11によると、指示器51のスイッチ操作等で、表示画面52側の発光素子57を必要としないのみ発光させて、消費電力を節減できる。

【0277】請求項12のように、指示器51の移動に伴ってポイント・マーク56が移動したり、あるいは移動しないように選択して、指示器51をマウスのような使い方もでき、特に指令を入力するときには、ポイント・マークが動かないことで、手振れの影響を無くすることが出来、更に請求項13のように、指示器51を手に持っただけで、指示器51の方向が一義的に決まる構成とすることで、表示画面52側の発光素子を単一にして、コスト低減を実現できる。

【0278】請求項14のように、指示器51中の集光光学系51gと光電変換素子51fpとの位置関係や集光光学系51gの焦点距離を変化させて、指示器51と表示画面52との距離に応じた最適な焦点距離を選択すると、常に最適な分解能を維持できる。

【0279】請求項15によれば、指示器51の軸51

aの方向等の情報を、微弱な光で表示画面52側の受光素子に送信し、計算機53に伝送できるので、容易にコードレス化でき、指示器51も小型軽量化できる。

【0280】請求項16によれば、指示器51の近くに、仮想の表示画面として、透明又は不透明のタッチ板を配置し、該タッチ板に指示器51のタッチスイッチ51tで図等の軌跡を描くことで、違和感なしに、表示画面52上に図や文字等を描くことができる。

【0281】請求項17のように、指示器51を移動操作する領域とポイント・マーク56が表示される表示画面52とを、拡大/縮小、又は拡大/縮小かつ平行移動の関係で対応付けることで、指示器51の移動量に対する表示画面52におけるポイント・マーク56の移動量が最適となり、指示器51による操作性が向上する。

【0282】請求項18によれば、一つの表示画面52に対し複数の指示器51a、51b…を用いる場合に、各指示器51a、51b…ごとに、表示画面52上のポイント・マークの形状が異なるため、複数のポイント・マークを表示しても、混乱するようなことはない。

【0283】請求項19によれば、アパーチャマスクを使用しているため、レンズを用いた場合のようにフォーカスさせる操作を不要とし得、その分ポインティングの操作性を向上させることが出来る。

【0284】請求項20の発明によれば、単一の表示画面の周囲の個所に配されている場合においても、指示器が指示することが可能となる領域を、表示画面の中心に関して全方向に均一にとることが出来る。

【0285】請求項21の発明によれば、面状の光電変換素子に比べて、クロストーク成分の無い良質の信号を出力することが出来る。

【0286】請求項22の発明によれば、光源を表示画面の方向から外れた部位に配した構成で、光学式ポインティングシステムを完成させることが出来る。

【0287】請求項23の発明によれば、指示器をポインタの他に、指令入力装置として使用することが出来る。

【0288】請求項24の発明によれば、指示器をポインタの他に、指令入力装置として使用することが出来る。

【0289】請求項25の発明によれば、誤操作を効果的に防止し得る。

【0290】請求項26の発明によれば、外乱光による影響を受けない信号を出力することが出来、これによってマークを安定に移動させることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光学式ポインティングシステムの全容を示す斜視図である。

【図2】本発明による光学式ポインティングシステムの第1実施例を示す斜視図である。

【図3】二次元PSDを内蔵した指示器の内部を示す図

である。

【図４】一次元ＰＳＤを２組用いた光電変換素子の実施例を示す斜視図である。

【図５】指示器の第２実施例を示す斜視図である。

【図６】光によって指示器からの指示方向情報等を送信するシステム（光学式ポインティングシステムの第２実施例）を例示する斜視図である。

【図７】表示画面側に設ける発光素子の発光部の形状を例示した図である。

【図８】三次元ポインティングシステム（光学式ポインティングシステムの第３実施例）の実施例を示す斜視図である。

【図９】タッチ板とタッチスイッチで表示画面上に文字等を書くシステム（指示器の第３実施例）を例示する斜視図である。

【図１０】表示画面の拡大／縮小、平行移動の領域を用いて指示操作するシステム（光学式ポインティングシステムの第４実施例）を例示する斜視図である。

【図１１】複数人で指示操作するシステム（光学式ポインティングシステムの第５実施例）を例示する斜視図である。

【図１２】指示器の第４実施例を示す図である。

【図１３】図１２の指示器の構成例を詳細に示す図である。

【図１４】図１２の指示器を使用したときのポインティングの動作原理図である。

【図１５】指示器の第５実施例を示す図である。

【図１６】指示器の第６実施例を示す図である。

【図１７】図１６の指示器の要部を概略的に示す図である。

【図１８】指示器の第７実施例を示す図である。

【図１９】図１８の指示器１００の要部を概略的に示す図である。

【図２０】本発明の光学式ポインティングシステムの第６実施例を示す図である。

【図２１】図２０中の光源を示す図である。

【図２２】図２０中の指示器の構造を示す図である。

【図２３】光源装置の第１の変形例を示す図である。

【図２４】光源装置の第２の変形例を示す図である。

【図２５】光源装置の第３の変形例を示す図である。

【図２６】本発明の光学式ポインティングシステムの第７実施例を示す図である。

【図２７】本発明の光学式ポインティングシステムの第８実施例を示す図である。

【図２８】本発明の光学式ポインティングシステムの第９実施例を示す図である。

【図２９】本発明の光学式ポインティングシステムの第１０実施例を示す図である。

【図３０】図２９中の指示器（指示器の第８実施例）を示す図である。

【図３１】光学式ポインティングシステムの第１１実施例を示す図である。

【図３２】光学式ポインティングシステムの第１２実施例を示す図である。

【図３３】指示器の第９実施例を示す図である。

【図３４】図３３の指示器内部の回路構成を示す図である。

【図３５】図３４中、ＭＰＵ２３８の動作のフローチャートである。

【図３６】指示器の第１０実施例を示す図である。

【図３７】図３６の指示器内部の回路構成を示す図である。

【図３８】図３７中のＭＰＵ２３８の動作のフローチャートである。

【図３９】指示器の第１１実施例を示す図である。

【図４０】図３９の指示器内部の回路構成を示す図である。

【図４１】図３９中のＭＰＵ２３８の動作のフローチャートである。

【図４２】図４１に続くフローチャートである。

【図４３】図３９の指示器の動作を説明するための図である。

【図４４】指示器の第１２実施例を示す図である。

【図４５】図４４の指示器内部の回路構成を示す図である。

【図４６】図４５中のＭＰＵ２３８の動作のフローチャートである。

【図４７】図４６に続くフローチャートである。

【図４８】従来の光学式ポインティングシステムの１の例を示す図である。

【図４９】従来の光学式ポインティングシステムの別の例を示す図である。

【図５０】従来の光学式ポインティングシステムの更に別の例を示す図である。

【符号の説明】

１０ 指示者

５０，１１０，１７０，１８０，１９０，２１０，２２０ 光学式ポインティングシステム

５１，７０，８０，９０，１００，１２０，１９３，２２２，２３０，２５０ 指示器

５１ａ，１３１，１９９ 軸

５１ｂ 窪み

５１ｃ スイッチ

５２ 表示画面

５３ 計算機

５４ 表示装置

５５，５５Ａ，１３３ 位置

５６，５６Ａ ポイント・マーク

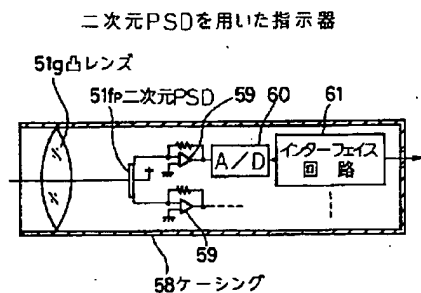
５７ 発光素子

５８，８２，９１，１０１，１９５，２３１，２５１

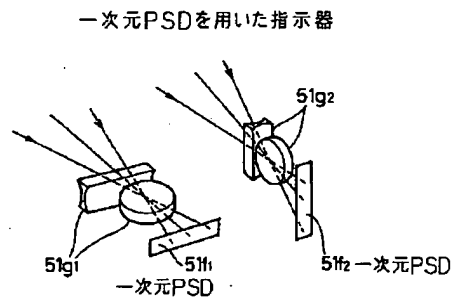
ケーシング
 59 演算増幅器
 60 A/Dコンバータ
 61, 132, 239 インターフェース回路
 62 受光素子
 63 透明板
 64 アーム
 65 不透明板
 66 縮小領域
 71, 81, 92, 102, 197, 223, 237
 アパーチャマスク
 72, 83, 196 孔
 73, 73a~73d, 93, 103, 198, 224, 234, 271 光電変換素子
 74 重心
 94a, 94b 104a, 104b スリット
 95a, 95b, 105a, 105b, 123, 124
 直線状光電変換素子
 111, 140, 150, 160 光源装置
 112 コーナ部
 113 電源
 114 本体
 115 白熱灯
 116 フィルタ
 117 赤外光
 118 作業空間
 121 十字状のスリット
 125 十字状のパターン
 126-1, 126-2 I/V変換回路
 127-1, 127-2 増幅回路
 128 アナログスイッチ

129 A/Dコンバータ
 130 MPU
 134 D/Aコンバータ
 141, 161 無指向性のLED
 142 円柱状凸レンズ
 143 焦点
 151 レンズ付きLED
 152 レンズ
 153 円柱状凹レンズ
 154, 204, 213 光線
 162 円筒状の凹面反射鏡
 171, 181 赤外光スポット
 191, 212, 221 光源
 192 天井
 194 グリップ
 200 反射鏡
 201 マーク
 202, 203 矢印
 211 床
 225 光
 232 赤外透過(可視光カット)フィルタ
 235, 272 電流/電圧変換回路
 236 演算回路
 237, 273 A/D変換回路
 238 MPU
 245 ポイントマーク移動/固定切換え鉤
 252 下面
 253 上面
 254~257 カーソル位置指定鉤
 258, 259 クリック鉤
 274 天井の蛍光灯

【図3】

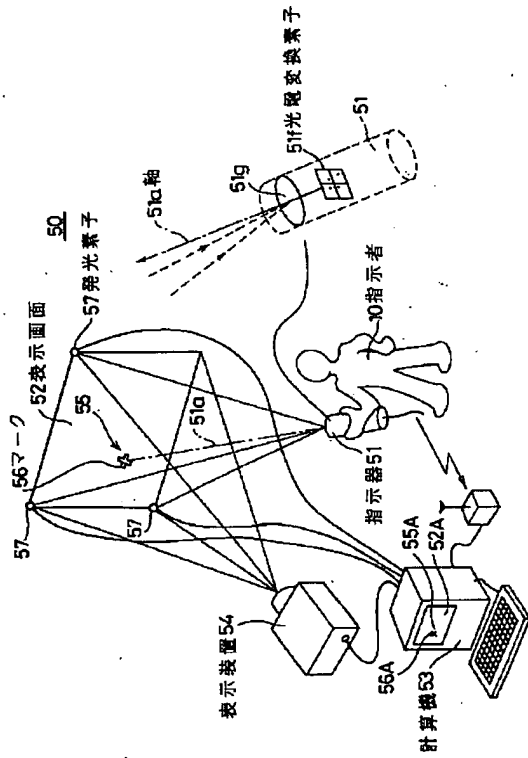


【図4】



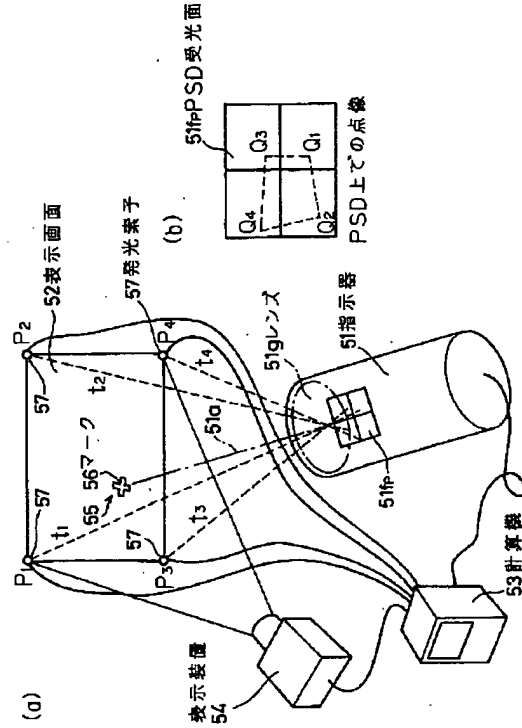
【図1】

本発明の全容



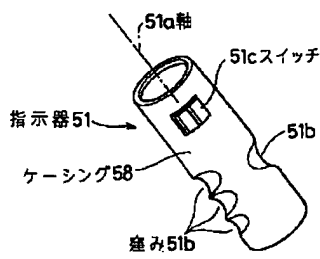
【図2】

本発明システムの第1実施例



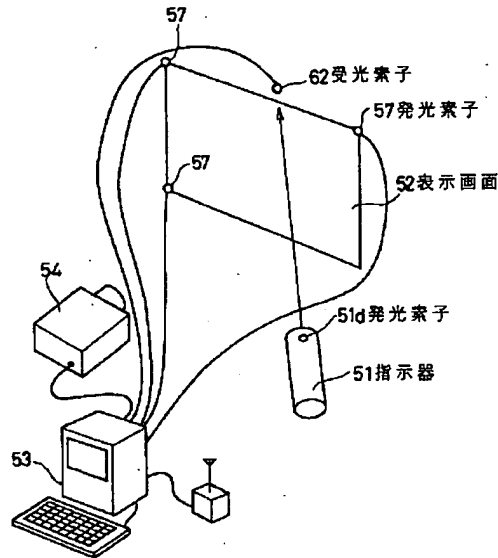
【図5】

指示器の第2の実施例



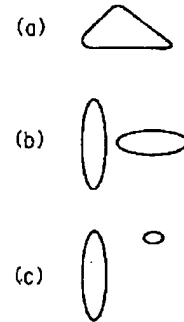
【図6】

光を用いたコードレス化方式
(光学式ポインティングシステムの第2実施例)



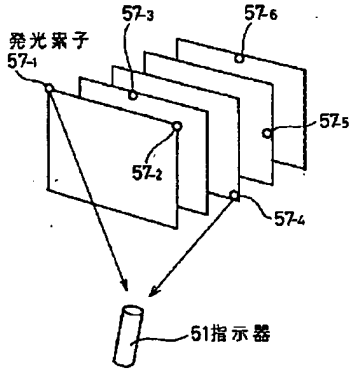
【図7】

表示画面側の発光素子の発光部形状



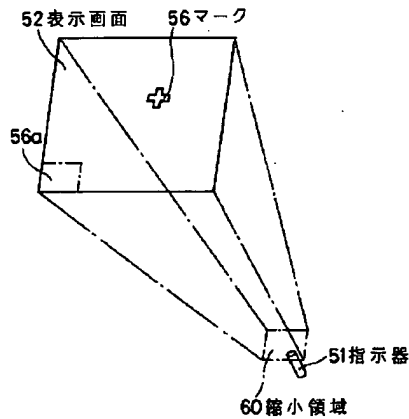
【図8】

三次元ポインティングシステム
(光学式ポインティングシステムの第3実施例)



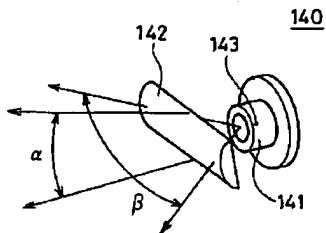
【図10】

表示画面の拡大・縮小領域を指示操作領域とするシステム
(光学式ポインティングシステムの第4実施例)



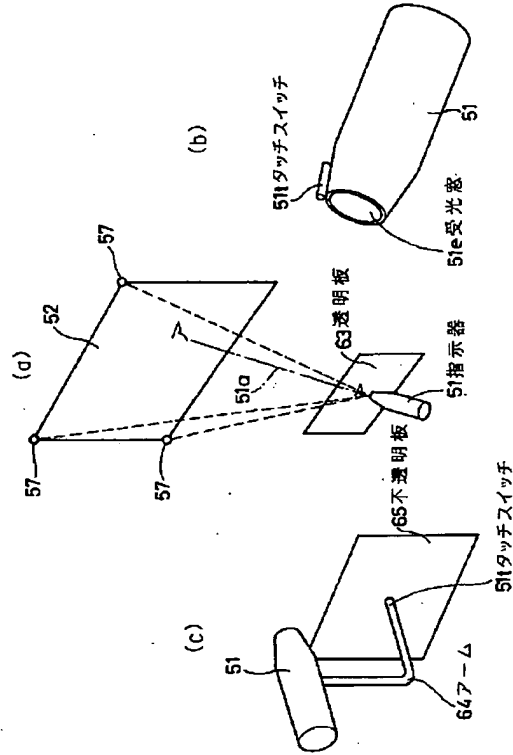
【図23】

光源装置の第1の変形例を示す図



【図9】

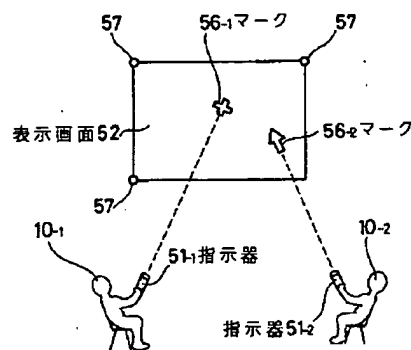
タッチ板とタッチスイッチを用いた軌跡入力システム
(指示器の第3実施例)



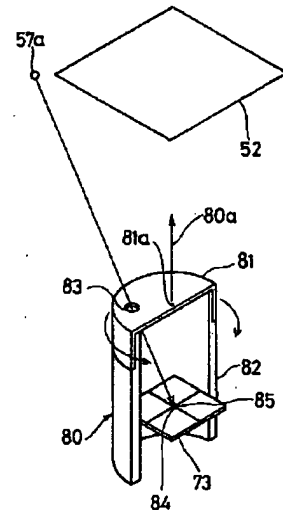
【図11】

【図15】

複数人で指示操作するシステム
(光学式ポインティングシステムの第5実施例)

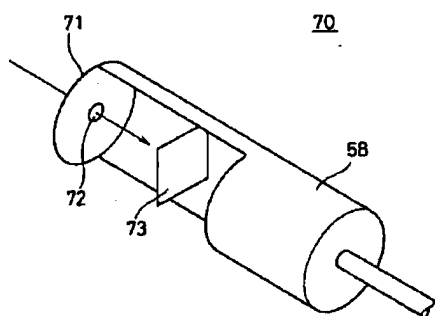


指示器の第5実施例を示す図



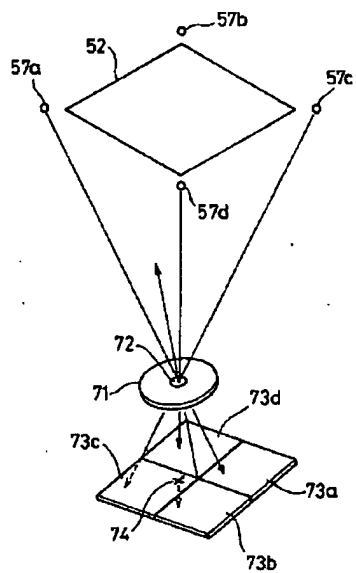
【図12】

指示器の第4実施例を示す図



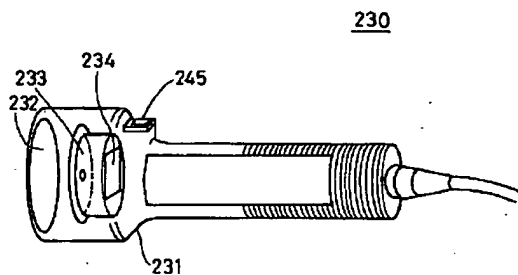
【図14】

図12の指示器を使用したときのポインティングの動作原理図



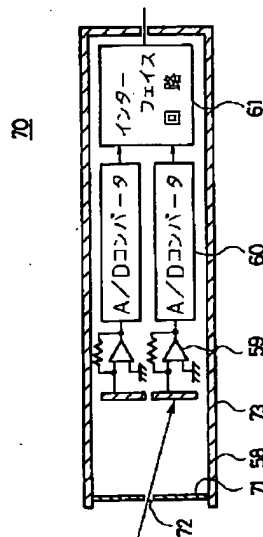
【図33】

指示器の第9実施例を示す図



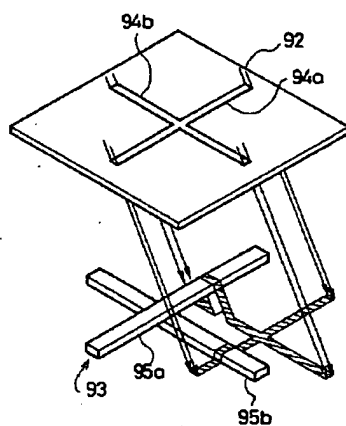
【図13】

図12の指示器の構成例を詳細に示す図



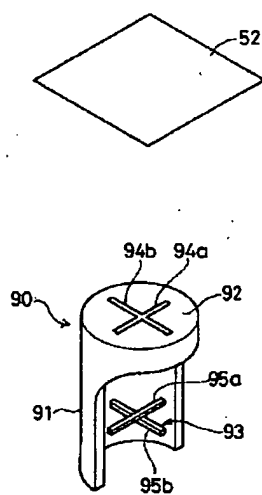
【図17】

図16の指示器80の要部を概略的に示す図



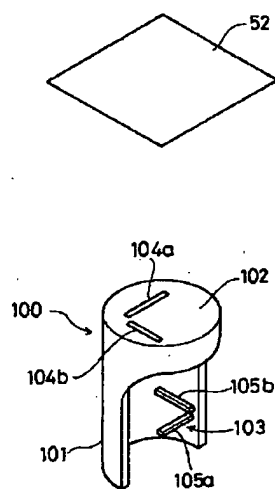
【図16】

指示器の第6実施例を示す図



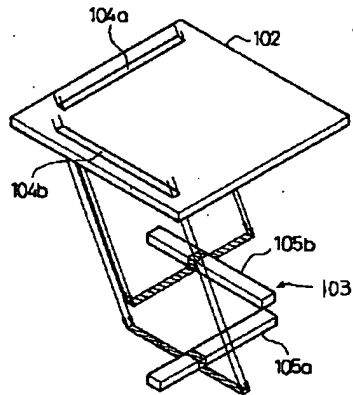
【図18】

指示器の第7実施例を示す図



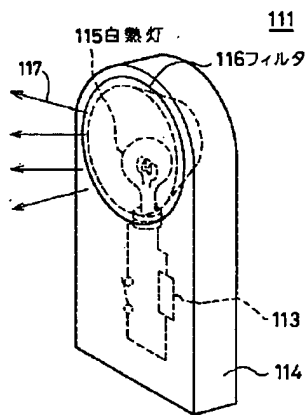
【図19】

図18の指示器100の要部を概略的に示す図



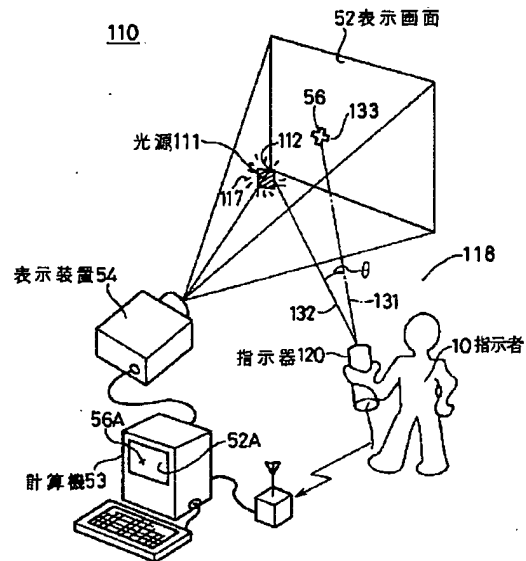
【図21】

図20中の光源を示す図



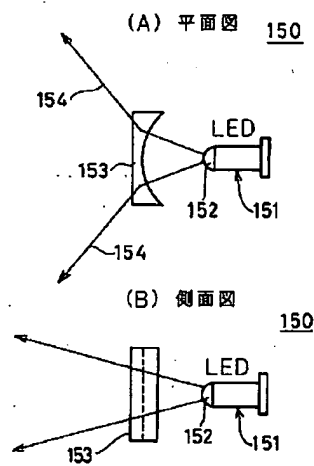
【図20】

本発明の光学式ポインティングシステムの第6実施例を示す図



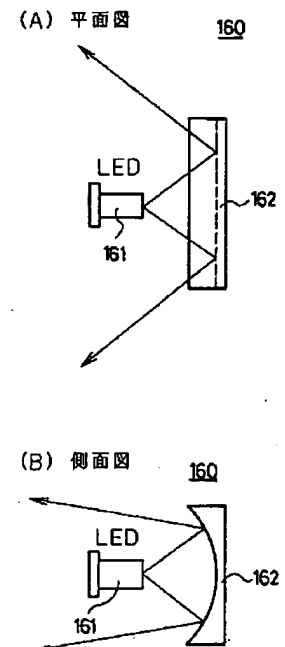
【図24】

光源装置の第2の変形例を示す図



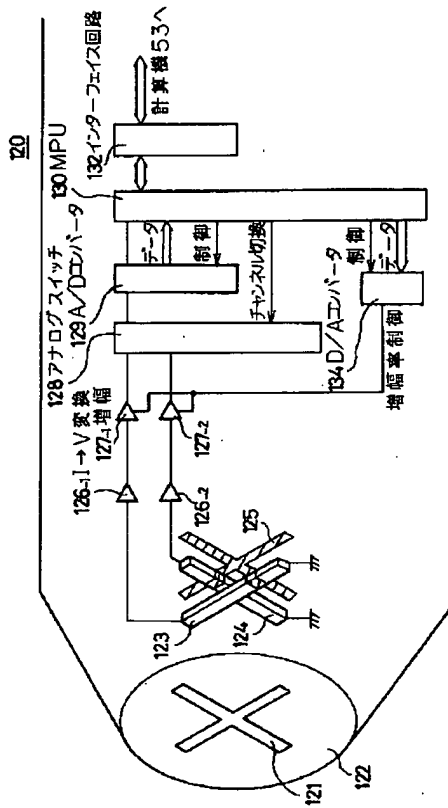
【図25】

光源装置の第3の変形例を示す図



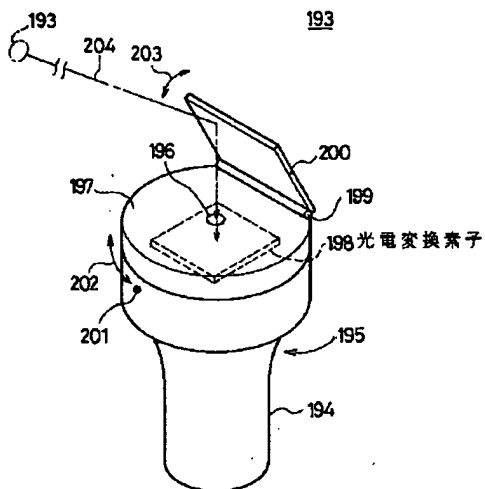
【図22】

図20中の指示器の構造を示す図



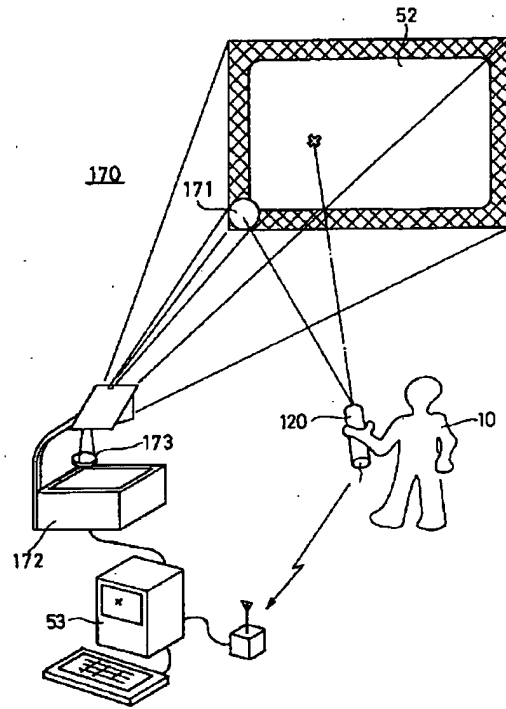
【図30】

図29中の指示器(指示器の第8実施例)を示す図



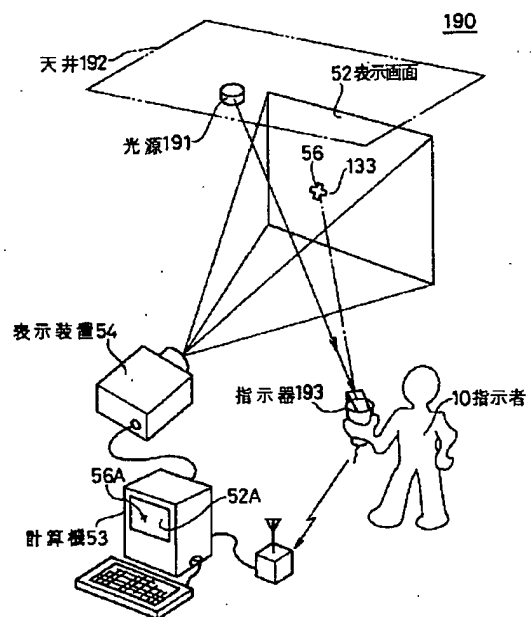
【図26】

本発明の光学式ポインティングシステムの第7実施例を示す図



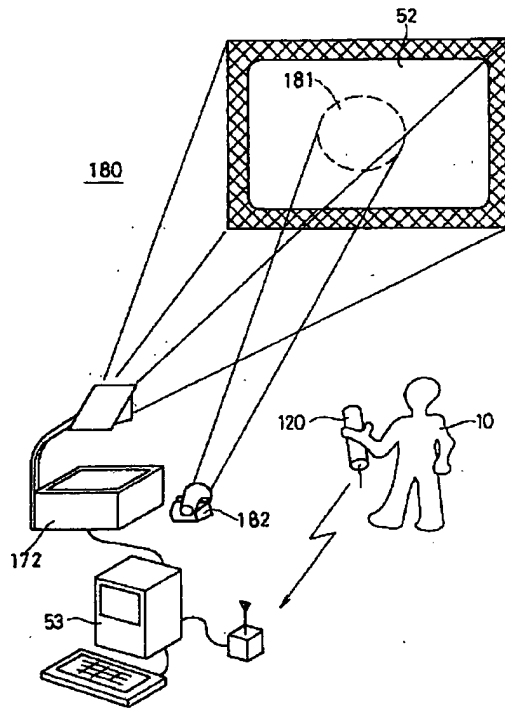
【図29】

本発明の光学式ポインティングシステムの第10実施例を示す図



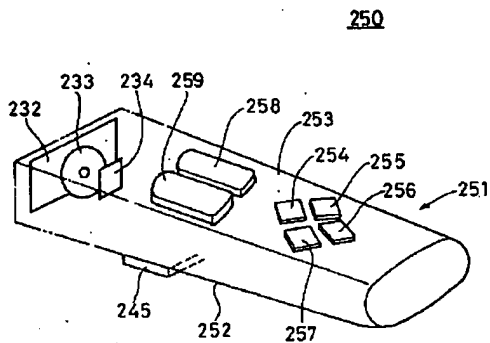
【図27】

本発明の光学式ポインティングシステムの
第8実施例を示す図



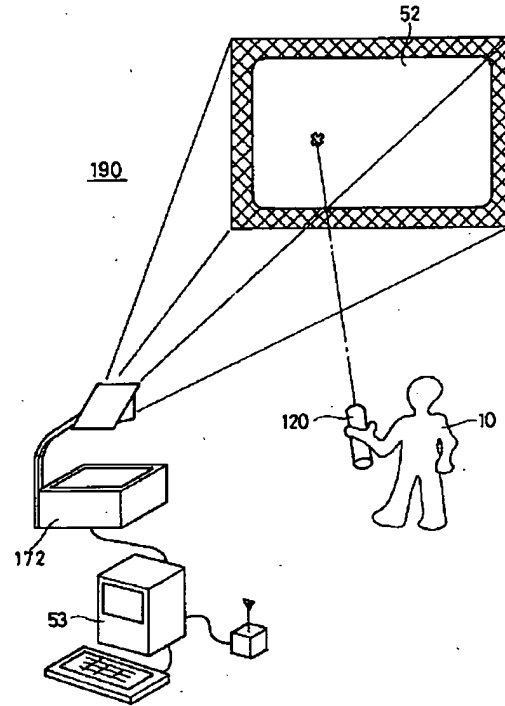
【図36】

指示器の第10実施例を示す図



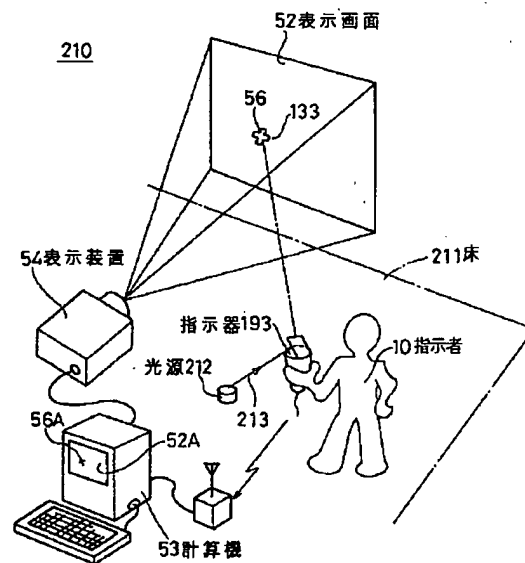
【図28】

本発明の光学式ポインティングシステムの
第9実施例を示す図



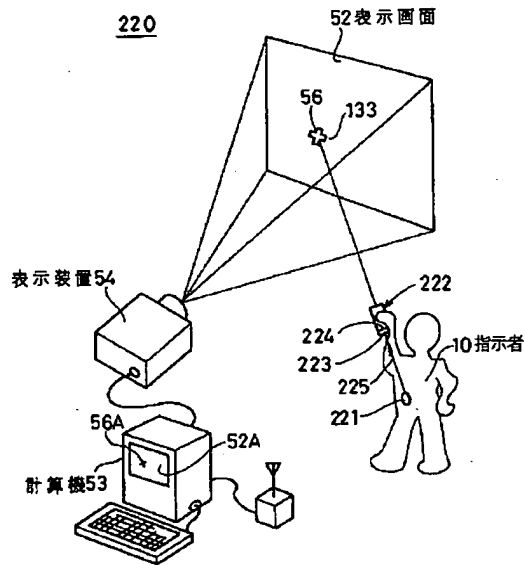
【図31】

本発明の光学式ポインティングシステムの
第11実施例を示す図



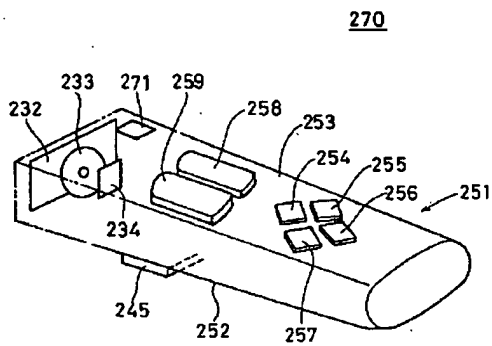
【図32】

本発明の光学式ポインティングシステムの第12実施例を示す図



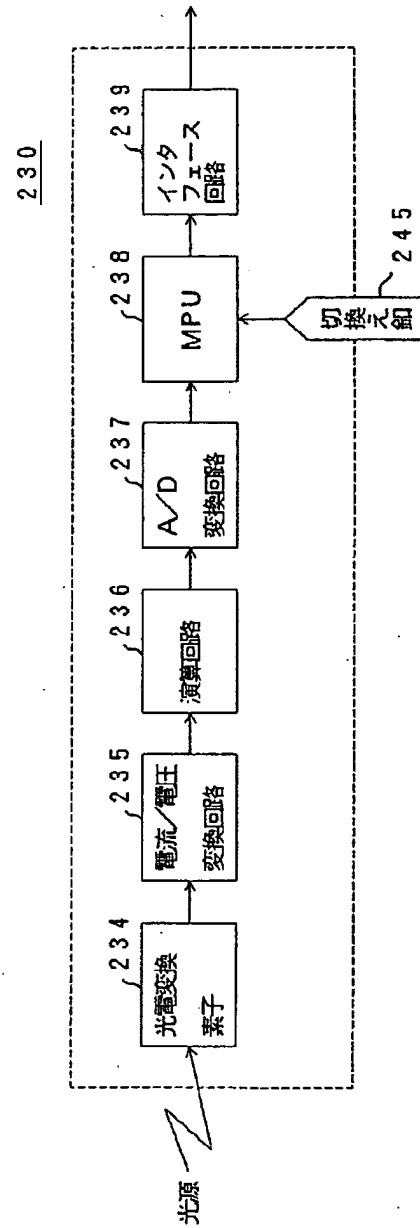
【図39】

指示器の第1実施例を示す図



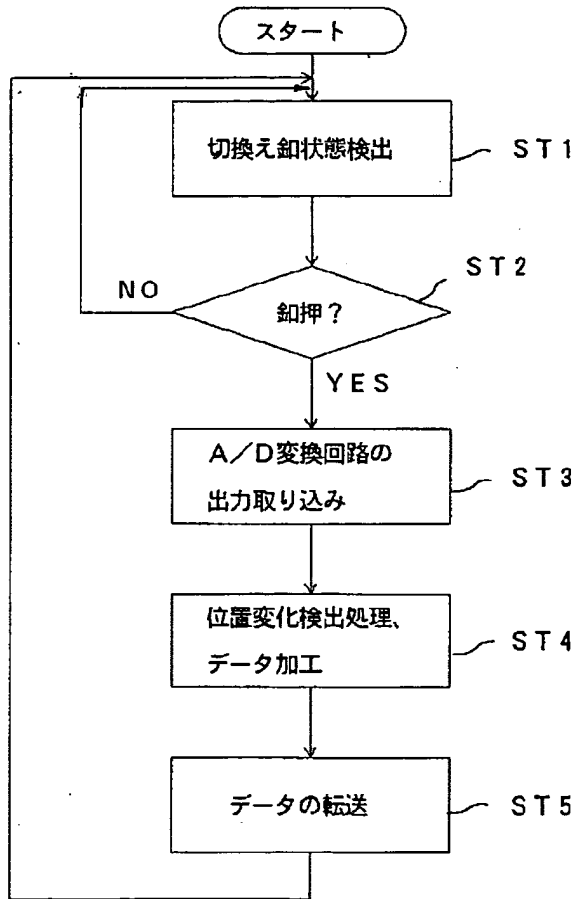
【図34】

図33の指示器内部の回路構成を示す図



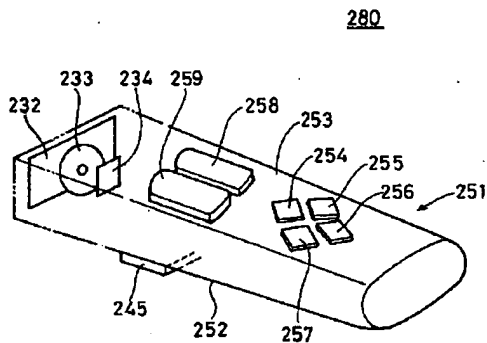
【図35】

図34中のMPU238の動作のフローチャート



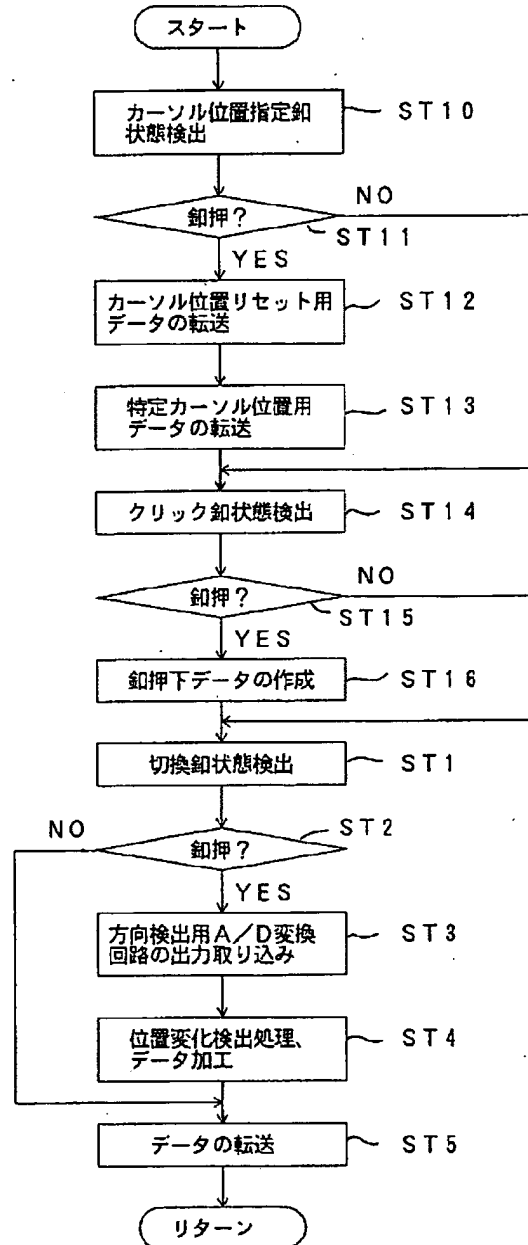
【図44】

指示器の第12実施例を示す図



【図38】

図37中のMPU238の動作のフローチャート



【図37】

【図41】

図36の指示器内部の回路構成を示す図

図39中のMPU238の動作のフローチャート

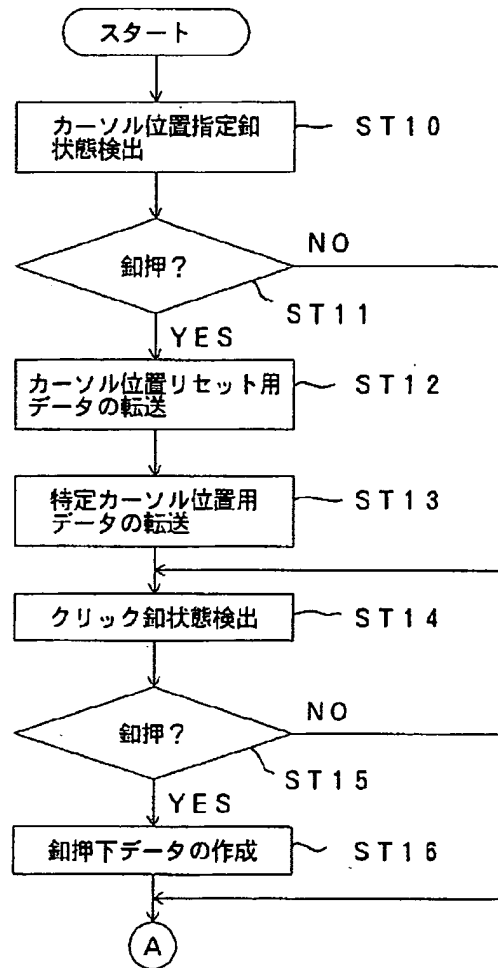
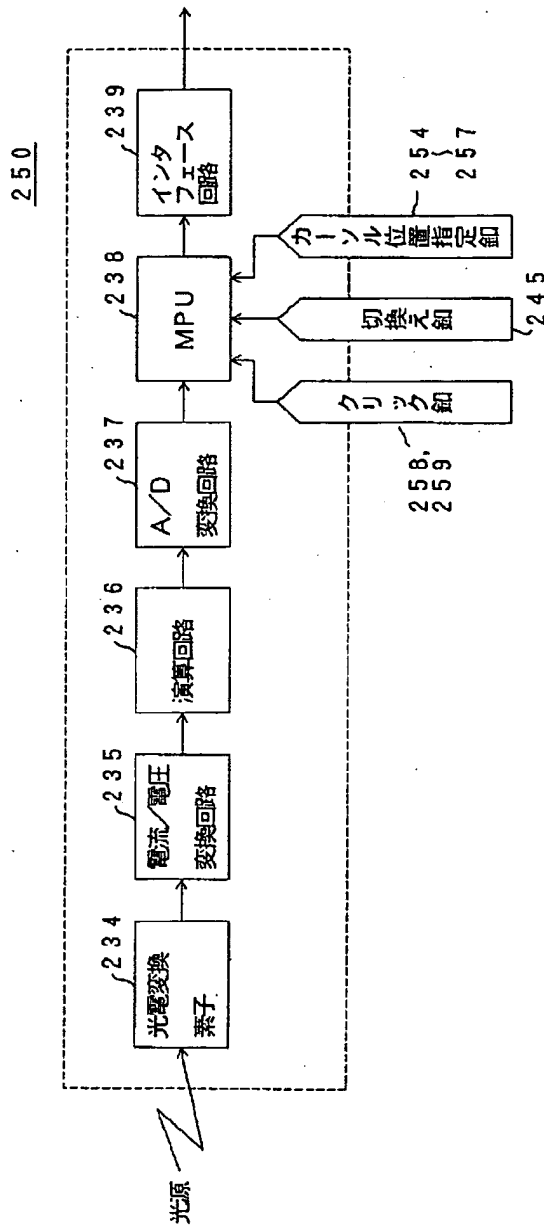
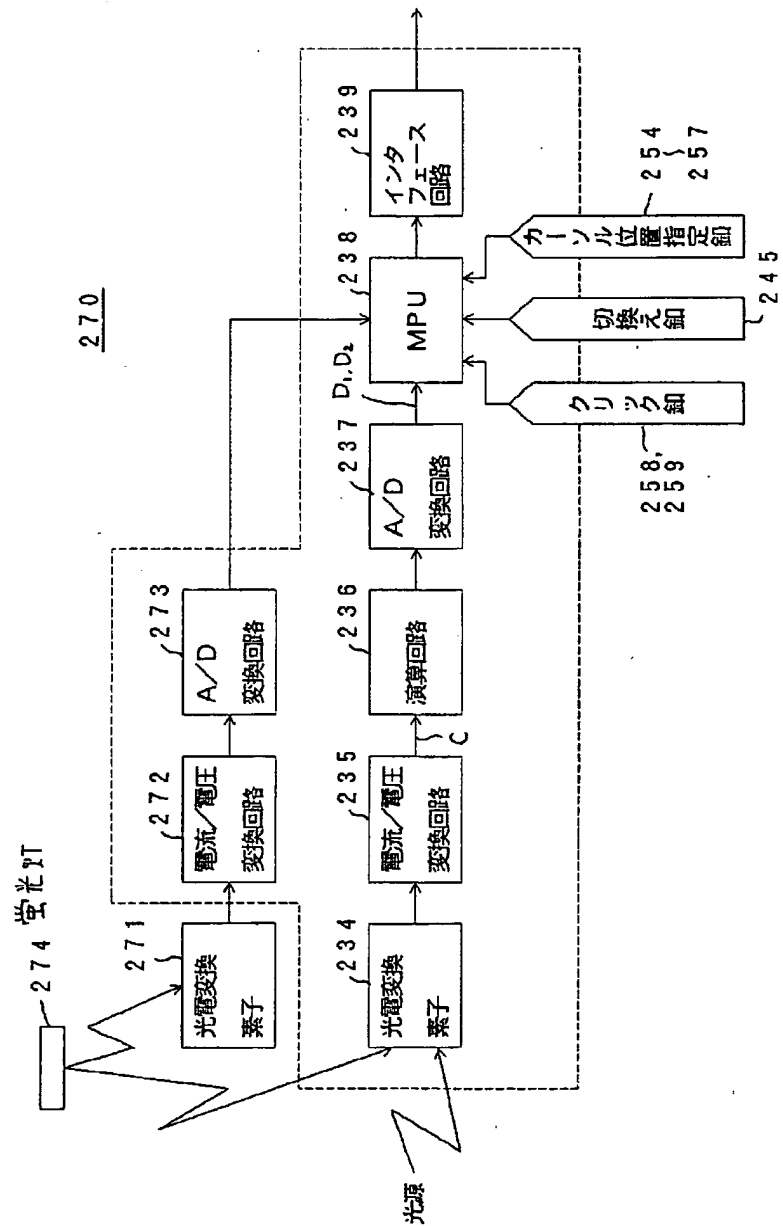
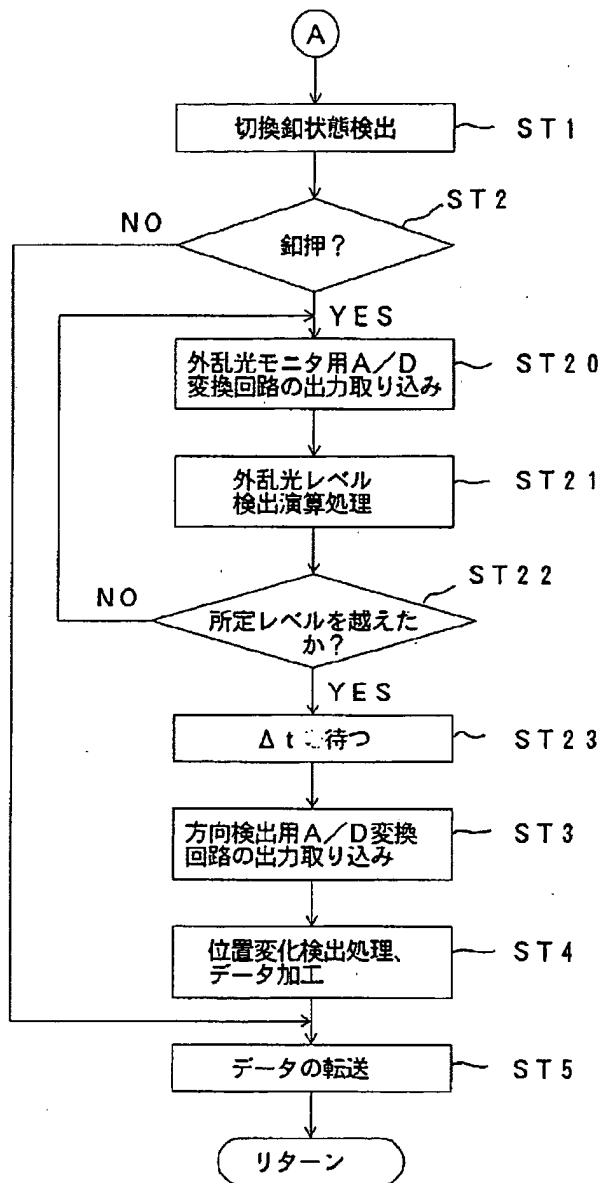


図39の指示器内部の回路構成を示す図



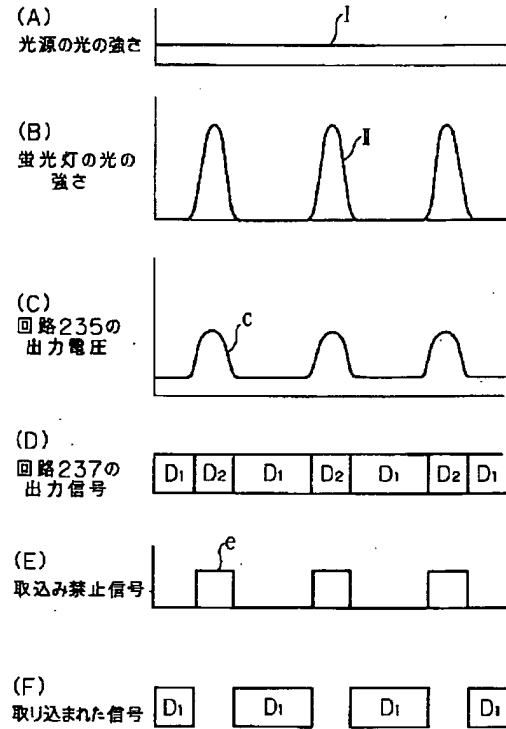
【図42】

図41に続くフローチャート



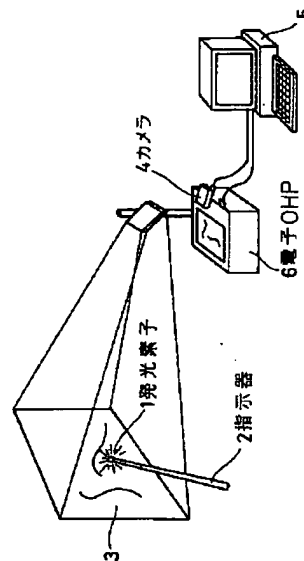
【図43】

図39の指示器の動作を説明するための図



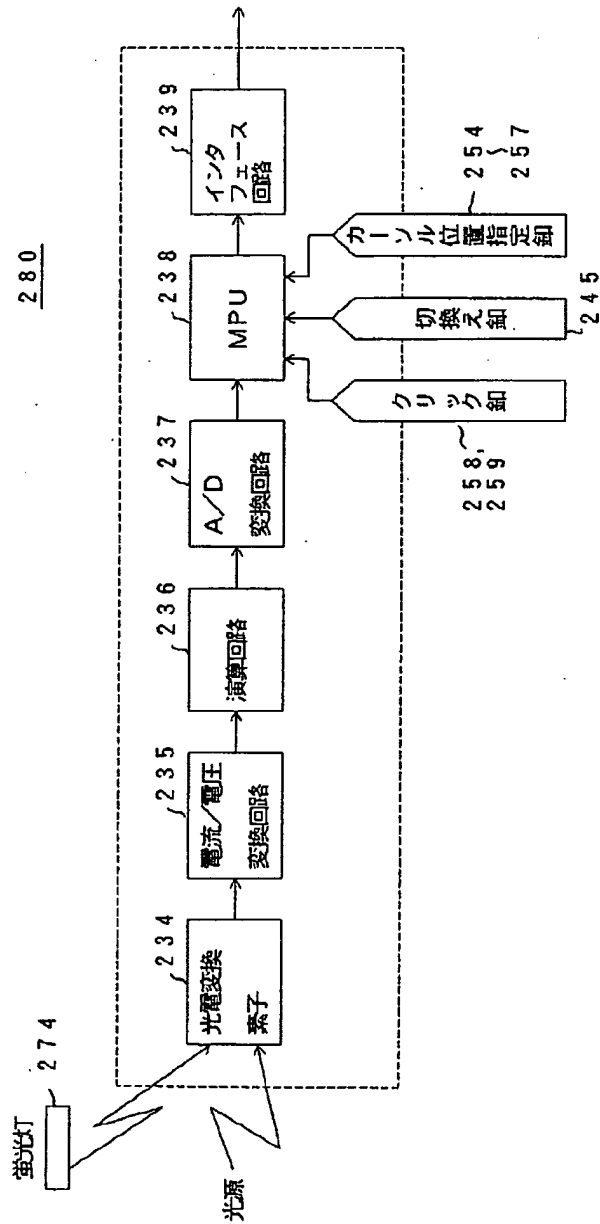
【図48】

従来の光学式ポインティングシステムの1の例を示す図



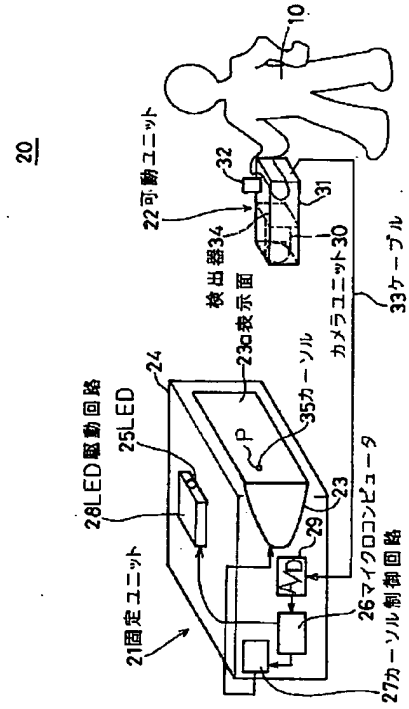
【図45】

図44の指示器内部の回路構成を示す図



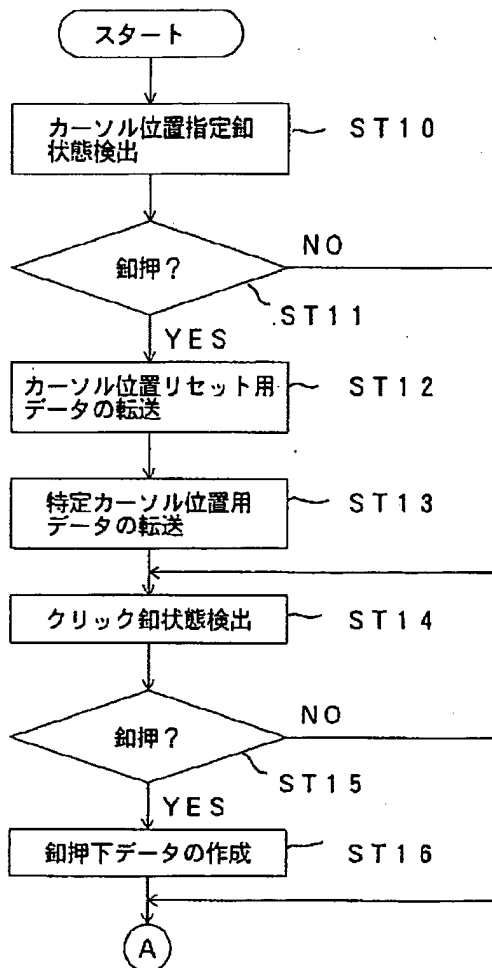
【図50】

従来の光学式ポインティングシステムの更に別の例を示す図



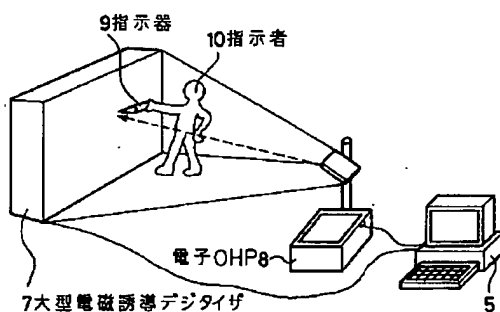
【図46】

図45中のMPU238の動作のフローチャート



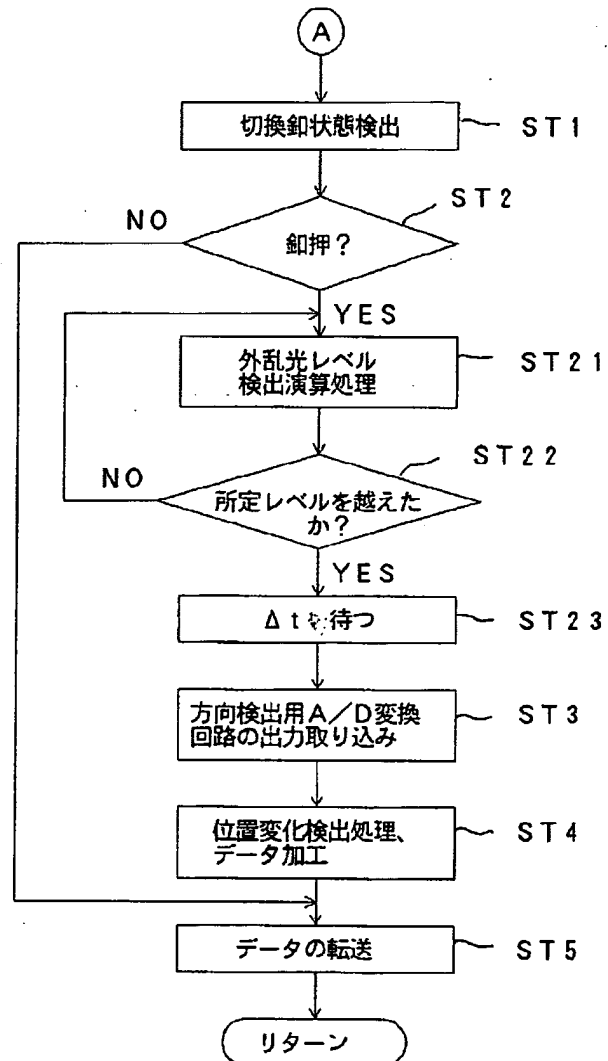
【図49】

従来の光学式ポインティングシステムの別の例を示す図



【図47】

図46に続くフローチャート



フロントページの続き

(72)発明者 中沢 文彦
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
(72)発明者 三浦 道雄
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72)発明者 外處 泰之
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
(72)発明者 栗村 直
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内